

# **Водопостачання та водна безпека у контексті російської агресії**

*Доктор наук з державного управління, доцент Зелінський С. Е.*

Ця публікація видана в межах Ініціативи з розвитку екологічної політики й адвокації в Україні, що здійснюється Міжнародним фондом "Відродження" за фінансової підтримки Швеції.

Думки, висновки чи рекомендації належать авторам цього видання і не обов'язково відображають погляди Уряду Швеції. Відповідальність за зміст видання несе виключно Громадська організація «Флора».

**Кропивницький - 2022**

## Зміст

Глава 1. Вода як критичний ресурс та причина збройних конфліктів...	4
1.1. Стан водозабезпечення країн світу.....	4
1.2. Збройна боротьба за воду та її наслідки.....	6
1.3. Українські водні питання в умовах російської агресії.....	12
Глава 2. Правовий захист і безпека води .....	16
2.1. Гуманітарне право щодо безпеки води .....	16
2.2. Концепція водної безпеки .....	17
2.3. Практичний вимір водної безпеки .....	19
Глава 3. Вода як зброя і гідродинамічна небезпека України .....	22
3.1. Використання води як зброї .....	22
3.2. Наслідки підриву Дніпрогесу під час Другої світової війни .....	23
3.3. Загрози гідродинамічної небезпеки регіонів сучасної України.....	24
Глава 4. Вплив війни на водні ресурси та управління ними .....	29
4.1. Аналіз світових досліджень .....	29
4.2. Методологія оцінки системи водних ресурсів в умовах війни.....	33
4.3. Методологія AQUEDUCT 3.0 .....	38
Висновки .....	40
Список використаних джерел .....	41

«Вода! У тебе ні смаку, ні кольору, ні запаху, тебе не описати, тобою насолоджуєшся, не розуміючи, що ти таке. Ти не просто потрібна для життя, ти і є життя...»  
*Антуан де Сент-Екз'юпері. Планета людей*

Світ стоїть на порозі водної драми. Сьогодні близько 2 млрд. людей у світі позбавлені доступу до безпечної питної води. Більшість із них живе в уразливих регіонах світу, де часто відбуваються конфлікти як громадянські, так і військові. В умовах сучасних збройних конфліктів та військових операцій водні ресурси та споруди дедалі частіше стають мішенями нападів або самі використовуються як засоби ведення війни. Дефіцит води особливо гостро відчувається на фоні швидкого демографічного зростання та кліматичних змін. Незважаючи на ці проблеми до середини ХХІ століття людству доведеться знайти способи, щоб виробляти в 1,5 рази більше продовольства і вдвічі збільшити виробництво енергії. А це безумовно напряду пов'язано з питаннями водозабезпечення і водопостачання.

У низці сучасних збройних конфліктів зростає тенденція щодо використання водних ресурсів та інфраструктури як цілей нападів або засобів ведення війни, особливо в міських умовах. Така практика є грубим порушенням норм міжнародного гуманітарного права, тому всі держави зобов'язані поважати та забезпечувати повагу та дотримання норм міжнародного гуманітарного права. Міжнародне співтовариство загалом має сприяти роботі гуманітарних і громадських організацій, оскільки постійне довгострокове партнерство між ними та місцевими постачальниками послуг з водозабезпечення має важливе значення для захисту чи відновлення водної інфраструктури.

Міжнародні зусилля з підтримки миру та безпеки мали б передбачати ефективну політику захисту водної інфраструктури від усіх нападів, включаючи терористичні акти, та приділяти особливу увагу гуманітарним потребам цивільного населення.

Водна драма торкнулася і України, коли питання водозабезпечення та водної безпеки стали вкрай актуальними в умовах збройного конфлікту з російським агресором.

# Глава 1. Вода як критичний ресурс та причина збройних конфліктів

## 1.1. Стан водозабезпечення країн світу

Водопостачання є центральною ланкою економічного та соціального розвитку: воно має життєво важливе значення для підтримки здоров'я, вирощування продуктів харчування, виробництва енергії, раціонального природокористування, економічного розвитку та створення нових робочих місць. Крім того, водна безпека є невід'ємним елементом досягнення цілей сталого розвитку (ЦСР) [1]. Світ не зможе вирішувати завдання у сфері сталого розвитку XXI століття, а саме розвиток людського потенціалу, створення придатних для життя міст, протидія кліматичним змінам, забезпечення продовольчої та енергетичної безпеки, без покращення системи управління водними ресурсами та забезпечення доступу до надійних послуг у водопостачанні та каналізації.

Сьогодні загальний запас води на планеті Земля становить близько 1,4 млрд. м<sup>3</sup>. На кожну людину таким чином припадає близько 200 млн. м<sup>3</sup>. Здавалося б це величезна кількість, але важливо врахувати той факт, що 96,5% цих запасів це солоні води Світового океану, які непридатні для споживання, а ще 1% – підземні води. За даними Геологічної служби США, прісна вода не перевищує 2,5% світових водних ресурсів. Фактично людям залишаються 1,2% прісної води, розташованої на поверхні Землі, 69% з яких – вічна мерзлота і лише 21% – річки та озера. Найбільше забезпечена прісною водою Латинська Америка, де 30% світового водостоку. На євразійський континент, де проживає 70% населення світу, припадає лише 40%, а на африканські країни на південь від Сахари – 10% водостоку. Найменш забезпечені прісною водою Близький Схід та Північна Америка (всього по 1%).

На думку вчених, за існуючої практики використання наявних запасів води світ зіткнеться з 40%-им дефіцитом прогнозованого попиту вже до початку 2030 року. Сьогодні 70% світового водозабору йде на сільське господарство. Щоб нагодувати 9 млрд. людей, до 2050 року знадобиться збільшення сільськогосподарського виробництва на 60% та збільшення забору води на 15%. Світу буде потрібно більше води і для виробництва електроенергії, хоча вже зараз понад 1,3 млрд. людей все ще не мають доступу до джерел електроенергії.

Сьогодні понад половини населення світу живе у містах, а кількість жителів міст швидко зростає. В той же час запаси ґрунтових вод не встигають поповнюватися. До 2025 року близько 1,8 млрд. людей житимуть у регіонах чи країнах з абсолютним дефіцитом води.

Опублікована у травні 2016 року доповідь Світового банку свідчить про те, що нестача води, що посилюється змінами клімату, може коштувати

деяким регіонам до 6% їхнього ВВП, підштовхнути міграцію та викликати збройні конфлікти.

Незважаючи на вражаючі успіхи, досягнуті протягом останніх кількох десятиліть, 2,4 млрд. людей в наші дні не мають доступу до вдосконалених об'єктів гігієни та санітарії. Принаймні 663 млн. людей не мають доступу до чистої питної води. Низький рівень санітарії, водопостачання та гігієни призводять до 675 тис. випадків передчасної смерті на рік, а щорічні економічні втрати деяких країн оцінюються до 7% ВВП.

До 2030 року 47% населення Землі відчуватиме гостру нестачу води. Вода вже найближчим часом може стати важливішою за нафту або газ. Попит на прісну воду, за оцінками Американського інституту населення (Population Institute), перевищує пропозицію на 17%.

Нестачу водних ресурсів у світі намагаються компенсувати за рахунок підземного видобутку, який за останні 50 років виріс майже втричі і неабияк виснажує підземні водні горизонти. Втім, наявні ресурси прісної води щороку все одно зменшуються і не встигають відновлюватися. Незабаром вода може перетворитися на стратегічний ресурс, що відкриває можливості водних воєн та збройних конфліктів.

Загалом на Землі близько 215 великих річок та понад 300 басейнів підземних вод, які контролюють одразу кілька країн. Особливість водних ресурсів – відсутність політичних кордонів: на територію 148 країн поширюється хоча б один транскордонний водозбірний басейн [2].

Загалом у світі налічується 276 транскордонних басейнів, з яких 64 знаходяться в Африці, 60 – в Азії, 68 – у Європі, 46 – у Північній Америці та 38 у Південній Америці. 256 басейнів розташовані на території двох, трьох чи чотирьох країн. Басейн Дунаю, наприклад, ділять між собою 18 країн. На території Росії розташовано 30 водозбірних басейнів, у США – 19, в Аргентині та Китаї – по 18, у Франції – 10. В Африці розташовано близько третини всіх транскордонних водозбірних басейнів. На цьому континенті є від 63 до 80 транскордонних річок та озер.

Найбільш залежними від води, що приходить із території країн-сусідів, є Кувейт (100%), Туркменістан (97,1%), Єгипет (96,9%), Мавританія (96,5%), Угорщина (94,2%), Молдова (91,4%), Бангладеш (91,3%), Нігер (89,6%), Нідерланди (87,9%). На пострадянському просторі залежність країн від водних ресурсів з-за кордону розподілена так: Молдова (91,4%), Узбекистан (77,4%), Азербайджан (76,6%), Україна (62%), Латвія (52,8%), Білорусь (35,9%), Литва (37,5%), Казахстан (31,2%), Таджикистан (16,7%), Вірменія (11,7%), Грузія (8,2%), Росія (4,3%), Естонія (0,8%), Киргизстан (0%) [3].

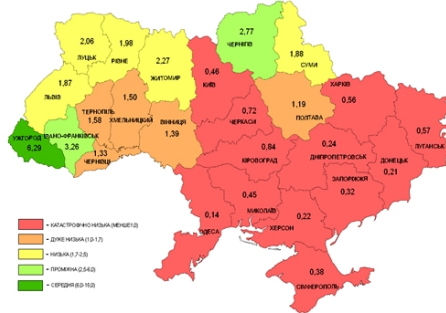
Водозабезпеченість у розрахунку на душу населення – один із важливих показників, який також може впливати на прийняття політичних рішень та управління водними ресурсами (табл. 1.1) [4].

За даними Інституту водних проблем і меліорації (ІВПіМ) НААН України загальна картина розподілу водних ресурсів показана на рис. 1.1 [5].

Таблиця 1.1. Забезпеченість водними ресурсами низки країн

Країна	Забезпеченість (в тис. м <sup>3</sup> /рік)	Країна	Забезпеченість (в тис. м <sup>3</sup> /рік)
Ісландія	550	Австрія	9
Гайана	316	Україна	3
Папуа-Нова Гвінея	170	Франція	3
Канада	87	Японія	3
Норвегія	77	ФРН	2
Нова Зеландія	75	КНР	2
Перу	66	Індія	2
Бразилія	42	ААР	1
Росія	32	Єгипет	0,7
Австралія	22	ОАЕ	0,03
США	10	Кувейт	0,007

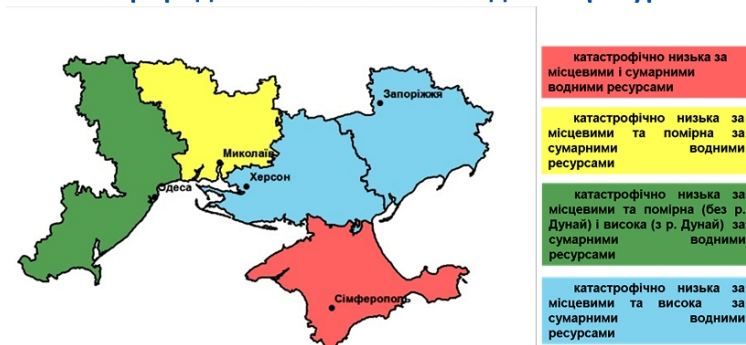
Забезпеченість регіонів України за місцевими водними ресурсами (тис.м<sup>3</sup>/рік на одну людину)



Дисбаланс між потребою у водних ресурсах та забезпеченістю ними для різних регіонів України



Природна забезпеченість водними ресурсами південних регіонів України



Прогнозована додаткова потреба води для зрошення та сільськогосподарського водопостачання в Одеській і Миколаївській областях – 1,5 км куб.

Рис. 1.1. Забезпеченість регіонів України водними ресурсами

## 1.2. Збройна боротьба за воду та її наслідки

Істориками і дослідниками зафіксовано понад 650 воєн та збройних конфліктів за доступ до джерел прісної води, у тому числі 66 з них – у Європі. Згідно з дослідженням Pacific Institute, з 2000 року у всьому світі сталося 357 суперечок через воду (93 – в Африці, 90 – на Близькому Сході, 60 – на півдні Азії). За підрахунками порталу World's Water аналітичного центру

Тихоокеанського інституту у Каліфорнії (США), з 2010 року у світі сталося 466 конфліктів та зіткнень, пов'язаних із розподілом водних ресурсів, з яких 36 було озброєних. Тільки у 2018 році відбулося 18 конфліктів за водний ресурс, а ймовірність виникнення нових у найближчі 50-100 років оцінюють на рівні 75-95%.

Фахівці Тихоокеанського інституту (США) розрізняють три типи насильства у війнах за воду або її використання:

- воду використовують як зброю, коли штучно спричинені повені змушують противника змінювати свої плани на користь іншої сторони;
- вода може бути лише вагомим приводом;
- об'єкти водопостачання відносяться до категорії критичної інфраструктури та предмета бойових дій, які спостерігаються майже скрізь, де останнім часом точаться війни.

Більшість конфліктів за воду має характер субнаціональних суперечок. Фактично сьогодні світ уже розділився на тих, у кого ще вистачає води, і тих, у кого її мало. Втім, комп'ютерне моделювання розвитку ситуації вказує на високу ймовірність виникнення транскордонних конфліктів за воду у різних регіонах планети. Поряд із відомими басейнами (озеро Чад, річки Ніл, Брахмапутра, Ганг, Замбезі, Лімпопо, Меконг, Сенегал) у доповіді ООН згадано також Аракс, Іртиш, Куру, Об. А найбільш конфліктогенними вважають басейни річок Ніл, Інд, Тигр та Євфрат, Ганг та Колорадо.

На підставі аналізу рівня виснаженості поверхневих вод у 167 країнах світу фахівці Інституту світових ресурсів прогнозують, що у зоні найбільшого ризику за 25 років опиняться дев'ять країн Близького Сходу.

На Середньому Сході питання води давно вже стало частиною політики, і керівники країн, розташованих у басейнах Нілу, Тигра та Євфрату, чітко усвідомлюють зв'язок між водними запасами та зовнішньою політикою. Президент Єгипту Анвар Садат ще 1979 року стверджував: «Єдине, що могло б змусити Єгипет знову вступити у війну – це вода». Тільки за період 2000-2003 років аналітики нарахували в різних точках нашої планети 15 збройних конфліктів, пов'язаних з водою, причому у 12 випадках через те, що сторони не могли поділити загальні водні ресурси. Так, Д. Кулі [6] доводить, що нездатність поділити чисту воду стала головним поштовхом до арабо-ізраїльської війни у 1967 році.

Одні країни територіально розташовані у верхів'ях річок, інші – у пониззі. «Країни верхів» знаходяться у вигіднішому положенні: вони мають можливість впливати на рівень води (наприклад, використовуючи греблі) та на якість (забрудненість) води. Така нерівність, продиктована географічними умовами, є однією з причин міжнародних конфліктів через воду.

Вочевидь, наслідки протиріч і конфліктів, пов'язані з нестачею води, залежать від розміру держави, рівня її економічного розвитку, військової могутності: у міцних країн, що у низов'ях, є важелі, які дозволяють домагатися найбільш сприятливого для себе розподілу водних ресурсів. Коли

«держава верхів'я» є ще й сильною, то на практиці виходить так, що ті «хто нижче» часто взагалі ігноруються.

Прикладом вищесказаного може бути ситуація у басейні Тигра і Євфрату. У верхів'ях знаходиться Туреччина, у середній течії – Сирія, у пониззі – Ірак. На території «сильної» Туреччини акумулюється 2/3 течії Тигра та Євфрату. Для «слабших» Іраку та Сирії важливість Тигра та Євфрату неоціненна: вони без води перетворилися б на пустелю. Розбіжності між Туреччиною, Сирією та Іраком загострилися у 1970-х роках, коли зростання чисельності населення та індустріалізація зажадали реалізації великих проєктів, переважно іригаційних та енергетичних.

Дамба, побудована 1975 року в Сирії, перекрыла воду Євфрату, в результаті чого постраждали мільйони іракських землеробів, а політична напруга у регіоні зростає. Туреччина неодноразово заявляла, що вода, яка протікає її територією, є її винятковою власністю, а держави, розташовані в пониззі, не мають права вказувати, як цю воду використовувати. У 1980-х роках в Туреччині було оголошено про розгортання масштабного South-eastern Anatolian Project, що передбачало будівництво на Тигрі та Євфраті 22 гребель, 19 ГЕС та 25 іригаційних систем. Проєкт не був до кінця реалізований, але й у такому вигляді завдав багато шкоди країнам, які розташовані нижче за течією. Незважаючи на протести Сирії та Іраку, Туреччина не забула скористатися своїм географічним та економічним становищем. Тому Ірак та Сирія отримують недостатньо води, до того ж забрудненої. Ці країни називають воду турецькою зброєю та уклали спільну угоду про розподіл водних ресурсів. Туреччина цю угоду не визнає, адже користується власною логікою та вважає річки міжкордонними водами.

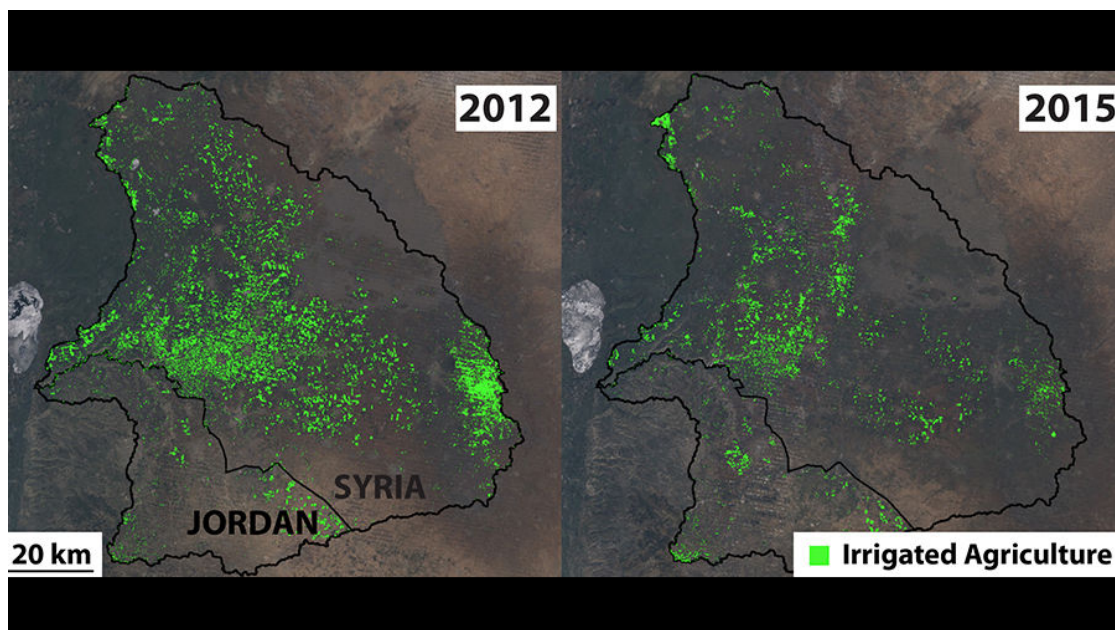
Посуха в Сирії в 2006-2011 роках і розтрачування природних ресурсів послужили благодатним підґрунтям для виникнення конфлікту. В результаті близько 800 тис. людей залишилися без засобів для існування. Загибель урожаю в деяких районах доходила до 75%, загибель худоби – до 85%. Майже 20% громадян залишились без роботи. Зростання невдоволення населення виявилось серед факторів, що призвели до заворушень і початку громадянської війни [7]. Дослідники зі Стенфордського університету вперше показали, як змінилися практики управління водними ресурсами в зоні активних військових дій. Вони сконцентрувалися на змінах, що відбулися з 2013 по 2015 рік у районі річки Йордан з її найбільшою притокою, річкою Ярмук. Використовуючи зображення 11 найбільших водних територій, підконтрольних Сирії, дослідники виявили, що обсяг води у водосховищах зменшився на 49%, а кількість зрошуваних культур – на 47% (рис. 1.2).

Сьогодні Туреччина продовжує штучно знижувати рівень води, що надходить із русла річки Євфрат на сирійські території, що завдає значної шкоди сільськогосподарським угіддям у регіоні. Крім того, через це також трапляються перебої з електроенергією, що негативно позначається на



промисловому секторі і, отже, на життєзабезпеченні сирійського народу загалом і зокрема у районах північно-східної Сирії [8].

Чинник боротьби за водні ресурси був одним із провідних і в арабо-ізраїльських війнах [6]. Так, під час Шестиденної війни 1967 року із Сирією Ізраїль вирішував не лише питання «безпеки», а більше заволодіння водними ресурсами у сусідніх країнах, зокрема на Голанських висотах. Після 1967 року він на 15% забезпечує себе прісною водою саме з Голанських висот.



*Рис. 1.2. Співвідношення кількості зрошуваних культур у Сирії 2012 та 2015 роках*

Тоді ж Ізраїль остаточно знищив дамбу, яку почали будувати сирійці, захопив Західний берег річки Йордан та Сектор Газа та розширив собі доступ до річок Ярмук та Йордан, зміцнивши контроль над трьома найбільшими джерелами прісної води у регіоні.

Ізраїль ввів на Західному березі Йордану власну систему водного менеджменту та обмежувальні квоти для місцевого населення на забір води та нові колодязі. Йорданія після прийняття понад півмільйона сирійських біженців відчуває ще більший водний стрес, адже єдиним джерелом цього ресурсу є водоносні горизонти. У 2002 році проти рішення Лівану побудувати дамбу у верхній течії річки Йордану виступив Ізраїль.

У Центральній Азії з її континентальним кліматом брак прісної води відчувається давно – насамперед у басейнах річок Ілі, Сирдар'я та в Чу-Талаському басейні, які формуються за рахунок танення льодовиків. Країни, що межують у Ферганській долині, через проблеми з питною водою вже відчувають радикалізацію бідних та вразливих соціальних груп населення, що впливає на внутрішню стабільність місцевих режимів.

Дві найбільші річки регіону – Амудар'я та Сирдар'я – майже повністю належать Киргизстану та Таджикистану, які використовують водні ресурси для іригації та виробництва електроенергії. Це не влаштовує країни, яким бракує води: Казахстан, Туркменістан, Узбекистан, Афганістан.

До того ж, Таджикистан будує на Амудар'ї Рогунську ГЕС (термін введення в експлуатацію – 2033 рік), запуск якої може завдати удару по аграрному сектору сусіднього Узбекистану. Йдеться про перекриття русла річки на час заповнення майбутнього водосховища, що загрожує знищенням урожаю стратегічно важливих для Узбекистану культур.

Казахстан вирішує питання спільного з Киргизстаном та Узбекистаном водокористування Чу-Таласького та Сирдар'їнського басейнів на підставі угоди 1992 року. А от у випадку з будівництвом Китаєм мережі іригаційних систем у верхів'ях річки Або з 2015 року домовитися не вдається.

Інша ситуація склалася на африканському континенті в басейні Нілу для таких країн, як Єгипет, Бурунді, Демократична Республіка Конго, Еритрея, Ефіопія, Кенія, Руанда, Судан, Танзанія та Уганда. Економічним та політичним лідером регіону є Єгипет, який найбільше використовує нільську воду. Цікаві відносини Єгипту і Ефіопією, біля якої акумулюється близько 85% вод Нілу. Географічне положення дає Єгипту перевагу, він тривалий час встановлював режим розподілу нільської води, оскільки значно міцніший за Ефіопію в економічному та військовому відношенні. У 1978 році А. Садат заявляв: «Наше життя на 100 відсотків залежить від води Нілу, і якщо хтось спробує забрати у нас життя, ми без вагань піднімемося на війну». Щоправда, Єгипет підписав із Ефіопією та Суданом договір, що регулює водокористування, але цей документ лише закріпив сприятливий status quo Єгипту.

У Східній Африці економічно зміцніла Еритрея почала вимагати перегляду розподілу нільських вод. Єгипет викликає занепокоєння і можливу домовленість Ефіопії з Суданом про реалізацію спільних проєктів. Така ситуація та тиск міжнародних організацій змусили держави басейну Нілу у 1999 році розпочати переговори: десять країн намагалися досягти консенсусу, створити збалансовану модель використання вод великої річки. В результаті Єгипту довелося піти на поступки слабкішим країнам верхів'їв Нілу.

Тривалий час була загроза виникнення військового конфлікту між Єгиптом та Ефіопією через спорудження останньої греблі найбільшої в Африці ГЕС «Хідас» («Відродження») у верхній течії Блакитного Нілу. Проблема полягає у швидкості заповнення водосховища ГЕС об'ємом до 74 млрд. м<sup>3</sup> води. Ефіопія зацікавлена зробити це якнайшвидше, зате інші країни, особливо Єгипет і Судан, наполягали на поступовому процесі, щоб уникнути небезпеки критичного падіння води в нижній течії Нілу.

Бідна стомільйонна Ефіопія покладає на нову ГЕС великі надії, адже вона дозволить перетворити її з імпортера на другого на континенті

виробника і навіть на експортера електроенергії, що забезпечить прибуток у \$27 млн на добу. Єгипет спочатку був проти будівництва зазначеної гідроспоруди, іноді навіть доходило до погроз з боку Каїру застосувати військову силу для знищення греблі. Водночас для її захисту Ефіопія придбала у 2019 році в Росії ЗРК «Панцир-С1» та С-300ПМУ1. Єгипет навіть поскаржився на дії Ефіопії у Раду Безпеки ООН.

Натомість Ефіопія викрила Єгипет у нещирості. Адже той, коли скаржиться на нестачу води, одночасно реалізує у Синайській пустелі масштабний аграрний проект, щоб вирощувати овочі та фрукти на експорт. Для зрошення Каїр вже будує підземний водогін під Суецьким каналом, яким планує перекидати нільську воду.

Особливо високою є ймовірність конфлікту між Індією та Пакистаном, які конкурують за водні ресурси. Претензії на цей ресурс є основними і у двосторонніх суперечках навколо Кашміру, які тривають уже понад 60 років. Водночас, забезпечення водою Пакистану на 80% залежить від Індії, для нього це питання виживання.

У 1948 році під час першої індо-пакистанської війни за Кашмір Індія навіть перекривала подачу води до пакистанської провінції Пенджаб. У 1960 році за посередництва Світового банку сторони уклали двосторонню угоду про розподіл басейну річки Інд. Індія отримала річки Сатледж, Беас та Раві, а Пакистан – Чинаб, Желум та Інд. Але згодом Індія неодноразово порушувала основні положення цього документа. Так, у 2005 році вона вирішила побудувати ГЕС на підконтрольній Пакистану річці Чинаб, що викликало протест Ісламабаду. А у 2016 році через активізацію бойовиків у Кашмірі Делі пригрозив розривом зазначеної угоди з Пакистаном, що мало наслідком справжню війну між цими ядерними країнами.

Натомість сама Індія залежить від Китаю, який розташований ще вище за течією річок, що беруть свій початок у Гімалаях. Китай, який сам має проблеми з прісною водою, планує перекрити греблями 8-10 великих річок, що беруть свій початок на плато Тибету, найбільшому водному резервуарі світу. Йдеться про зрошення плантацій у центральних та східних провінціях, де у 2030 році очікується 25% нестачі води. Китай уже побудував 10 дамб на Брахмапутрі і ще 18 буде, що означатиме подальше зменшення кількості води, яку отримує Індія і Бангладеш.

Особливо небезпечним є китайський проект на річці Ярлунг-Цангпо (верхня течія Брахмапутри) на півдні Тибету. Йдеться про план будівництва 1000-км підземного водопроводу для перекидання води до пустелі Такла-Макан (Сіньцзян), щоб вирощувати там аграрну продукцію. Це загрожує впливом значних обсягів води та падінням її рівня у нижній течії річки з катастрофічними наслідками для населення. Інший китайський проект передбачає будівництво каналу довжиною 300 км для перекидання щорічно до 17 млрд. м<sup>3</sup> прісної води з Тибету для порятунку річки Хуанхе, яка живить величезну кількість населення Китаю, але критично міліє і втрачає ресурс.

Індія також страждає від посухи та постійної нестачі води не тільки для аграрного сектору, а й для промисловості та енергетики. За прогнозами, до 2030 року 70% індійських ТЕЦ через збільшення попиту в інших секторах постануть перед нестачею води.

У США прісна вода вже також є ключовим елементом безпеки, там навіть лунають голоси на користь надання воді вищого пріоритету у міжнародній політиці, розглядаючи її як провідний чинник. Є занепокоєння перспективами подальшого використання США (разом із Канадою, протести якої Вашингтон ігнорує) ресурсу забруднених промисловими відходами Великих Озер, де рівень води падає. США також не можуть домовитися з Мексикою про справедливий розподіл води басейну Ріо-Гранде (Колорадо, Тижуан та Ріо-Гранде).

### **1.3. Українські водні питання в умовах російської агресії**

За запасами доступних для використання водних ресурсів Україна належить до малозабезпечених. За цим показником Україна перебуває на 111 місці серед 152 країн світу. Серед 20 європейських країн посідає 17 місце.

Клімат в Україні набуває тропічних ознак з тривалими бездошовими періодами, падінням рівня ґрунтових вод та масовим пересиханням дрібних річок та колодязів. За прогнозами, протягом наступних 30 років слід очікувати на подальше зростання дефіциту прісної води, а після 2050 року Україна може навіть перейти до її імпорту.

В одному із досліджень [9] українські науковці проаналізували, як змінюватимуться річки за двох різних сценаріїв зміни клімату:

– «м'який», що передбачає зменшення викидів парникових газів відповідно до Паризької угоди;

– «жорсткий», за якого жодних заходів із боротьби із кліматичною кризою не відбудеться.

Результати цього дослідження показують, що до кінця століття у більшості басейнів України річковий стік зменшиться в обох сценаріях:

– у басейні Дніпра передбачається зниження водного стоку в середньому до -20% (і до 24% влітку), із січня по березень можливе невелике збільшення стоку;

– у басейні Західного Бугу стік може зменшитися в середньому від 28% до 30% в усі місяці, крім лютого; найбільше зниження очікується восени (до 32%);

– у басейні Дністра за «жорстким» сценарієм на кінець століття очікується катастрофічне зниження стоку – в окремі місяці до 36-38%;

– зменшення водного стоку басейну річки Прип'ять буде знаходитися в діапазоні від -12 до -23%, однак зменшення водного стоку в період літньої межени може сягнути 37%;

– у басейні Десни значних змін не прогнозується, а от у січні-березні водний стік навпаки може зрости від 28% до 45%; інші місяці очікується незнане зменшення стоку;

– у басейні Південного Бугу наприкінці століття очікується суттєве зниження середнього річного стоку – до 30%, а в окремі місяці аж до 45%;

Важливо відмітити, що за сценарієм значного підвищення концентрації парникових газів, зменшення водності у річках буде суттєво сильнішим, ніж за «м'яким» сценарієм.

Найгірша ситуація у басейнах Південного Бугу та Дністра, де до кінця століття річковий стік може знизитися більш ніж на третину. Крім того – водний стік малих річок (зокрема в басейні Південного Бугу) теж поступово зменшується, а з середини століття може зовсім припинитися. Таким чином наприкінці століття може сформуватися ситуація стійкого дефіциту водних ресурсів у південному регіоні, що значно обмежить розвиток секторів економіки, які залежать від водних ресурсів.

Війна, яку Росія розпочала проти України ще у 2014 році, справила найбільший вплив саме на ті регіони, де і до війни ситуація з водозабезпеченням була найгіршою. Зокрема це стосується й Автономної Республіки Крим, яка більшу частину води отримувала з материка – в середньому близько 85% [10]. Через окупацію Криму російськими військами водопостачання через Північно-Кримський канал було припинено, адже міжнародне гуманітарне право, яке захищає громадянське населення під час війни, зобов'язує саме окупанта забезпечувати потреби людей на цих територіях.

Обміління багатьох водоймищ, зокрема Сімферопольського, спостерігалось ще з перших років окупації. Але аномально теплий та посушливий зимово-весняний період 2020 року загострив ситуацію та призвів до посухи в Україні. У Криму, зокрема, з початку весни 2020 року водосховища природного стоку були заповнені майже наполовину менше, ніж навесні 2019 року, а на початок літа – у 2,3 рази менше, ніж у 2019 році. Тому восени 2020 року спостерігалися численні перебої з водопостачанням та відключення води у багатьох регіонах Криму.

У 2022 році вода стала одним із приводів для удару російської армії по Херсонщині. Намір цього удару – розблокування подачі дніпровської води на тимчасово окупований півострів Крим з району Нової Каховки. Це є надважливим завданням тому, що з 2014 року окупанти виснажували бідні водою кримські підземні водні горизонти. Наприкінці лютого 2022 року окупантами була захоплена головна споруда Північно-Кримського каналу, Каховська ГЕС та всі гідротехнічні споруди, що регулювали постачання води з Каховського водосховища на півострів Крим. Також окупанти зруйнували тимчасову дамбу, автомобільний міст та головну перегородкову споруду каналу.

Захоплення російськими військами об'єктів водопостачання та тимчасове відновлення подачі води до Криму можуть спричинити посилення водного дефіциту як на материковій частині, так і на півострові. Адже південні області є, з одного боку, найменш забезпеченими водними ресурсами, з другого – і найбільшими споживачами.

Додатковою проблемою є вплив зміни клімату на ці регіони. Вчені зазначають, що з 2041 року можливе припинення місцевого поверхневого стоку у маловодні річки у Херсонській, Одеській, Миколаївській, Дніпропетровській та Запорізькій областях. Наприклад, у Запорізькій області «кліматичний стік» може зменшитися вдесятеро, у Дніпропетровській – у 6, у Миколаївській – у 3,6 рази, а в Криму – удвічі [10].

У березні 2022 року під час російської агресії зафіксовано обстріли та попадання снарядів у водонасосні станції, водопроводи, каналізаційні очисні споруди, що призводить до аварій та позбавляє людей доступу до питної води. Зокрема, без води залишаються жителі Маріуполя, де російські війська цілеспрямовано знищують громадянське населення.

Нарешті, в Україні є актуальною проблема забруднення ґрунтових вод. Є небезпека екологічного лиха внаслідок затоплення низки пограбованих російськими окупантами та занедбаних вугільних шахт на території тимчасово окупованих районів Донбасу.

За 1,5 місяця російської агресії в Україні громадська організація «Екодія» (<https://ecoaction.org.ua>) нарахувала близько 150 екологічних злочинів (рис. 1.3), що негативно впливають на стан земельних, водних ресурсів та повітря, а також завдають непоправної шкоди екосистемам. Десятки цих злочинів прямо чи опосередковано викликають забруднення водних ресурсів, які й дуже обмежені.

### Кількість екозлочинів РФ по област



Рис. 1.3. Екозлочини за перші 1,5 місяці російської агресії в Україні

Російські окупанти обстрілюють водну інфраструктуру, мінують греблі, проводять військові операції на території Чорного та Азовського морів. Так, внаслідок обстрілу очисних споруд Васильківського експлуатаційного цеху водопостачання та водовідведення російська армія зруйнувала будівлю каналізаційної насосної станції. Внаслідок таких дій зворотні води без будь-якої очистки потрапляють у річку Дніпро.

За місяць війни стратегічними цілями окупантів стали нафтобази у Харкові, Чернігові, Луганську, Житомирі, Калинівці, Львові, Дубні, Луцьку та ін. Такі вибухи та спровоковані ними пожежі можуть призводити до забруднення як ґрунту, так і водних ресурсів.

Закономірно, що новою глобальною тенденцією сучасного розвитку є перетворення водних ресурсів на основні стратегічні ресурси, які дедалі частіше стають предметом міжнародних конфліктів, збройних зіткнень і навіть збройних конфліктів. Вода – це цінний, але обмежений ресурс, особливо у південних та східних регіонах України. Військові дії Росії погіршують ситуацію з водою нашої країни.



## Глава 2. Правовий захист і безпека води

### 2.1. Гуманітарне право щодо безпеки води

Норми міжнародного гуманітарного права, що розроблені і застосовуються під час проведення воєнних операцій, довгий час не містили прямого регулювання питань захисту довкілля під час війни. З іншого боку, обмеження чи заборона застосування видів озброєнь чи методів ведення воєнних дій задля зменшення масштабів смертельного впливу чи впливу на здоров'я мирного населення також мають наслідком зменшення впливу на елементи довкілля: повітря, воду, біорізноманіття тощо. Міжнародно-правове регулювання ведення воєнних дій та захисту населення, цивільних та воєнних об'єктів, тактики та методів ведення війни так чи інакше впливає на збереження елементів довкілля під час війни [11].

Відомо, що міжнародне гуманітарне право надає захист деяким категоріям осіб та об'єктів. Воно не містить спеціальних положень, що стосуються води, оскільки такі положення є складовою права, застосовуваного у час війни. Водночас, наслідки бойових дій можуть поширюватися і на воду, у зв'язку з чим мають застосовуватися певні положення гуманітарного права, що включають чіткі заборони. Також вода розглядається як елемент, необхідний для задоволення найнагальніших потреб людей.

Крім загального захисту, який надається всім цивільним об'єктам, вода, будучи невід'ємною складовою довкілля, перебуває під захистом всіх норм. Не затримуючись на цьому аспекті, слід особливо згадати про чотири основні заборони, що мають безпосереднє відношення до води [12]:

- заборона використовувати отруту як засіб ведення війни;
- заборона знищувати майно противника;
- заборона нападати на об'єкти, які необхідні для виживання цивільного населення;
- заборона нападати та споруди, що містять небезпечні виробництва.

Гуманітарне право спрямоване на забезпечення хоча б мінімальних умов для нормального життя осіб, яких воно має захищати, щоб бути конкретним виразом задоволення основних потреб людини. Але говорячи про основні потреби, завжди мається на увазі потреба у воді. Слід зазначити, що в принципі неможливо допомогти пораненим і хворим і забезпечити їм догляд, не маючи води. Для того, щоб виконати свою роботу, медичний персонал потребує води. Те ж саме можна сказати і про санітарне обладнання та санітарні споруди, а також про потреби гігієнічного порядку у всіх тих місцях, де знаходяться внутрішньо переміщені особи. Ця обставина є настільки очевидною, що було вирішено обов'язково приймати особливі положення щодо цього.

Міжнародне гуманітарне право містить положення про захист цивільного населення, цивільної інфраструктури та природних ресурсів під



час збройного конфлікту. Додаткові протоколи 1977 року до Женевської конвенції 1949 року забороняють напади на об'єкти, які «необхідні для виживання цивільного населення», включаючи об'єкти питної води та зрошувальні мережі [13]. Однак, як було зазначено в останніх дослідженнях, міжнародне право недостатньо для захисту водних систем у сучасних конфліктах, які більше не ведуться переважно між державами, а включають недержавні сторони конфлікту, які не дотримуються положень різних конвенцій [13-15].

В роботі [12] зроблено висновки, що у збройних конфліктах вода може бути об'єктом нападу і навіть стати засобом ведення війни. В обох випадках йдеться про цивільний об'єкт, надзвичайно необхідний для виживання населення, і тому військові дії проти води або її використання як засіб ведення війни абсолютно несумісні з принципами та положеннями гуманітарного права.

Крім того, зазначено, що загрозу для води становлять ідентичні фактори, що становлять загрозу для навколишнього середовища в цілому. Мандат Міжнародного Червоного Хреста (МЧХ) в галузі захисту навколишнього середовища в період збройних конфліктів визнається всім міжнародним співтовариством. У різних ситуаціях збройного насильства (конфлікти, заворушення, обстановка напруженості) МЧХ має певні повноваження, що дає можливість здійснювати свою присутність, негайно вживати будь-яких дій, у тому числі та превентивного характеру.

Більшість положень гуманітарного права, пов'язаних з цією проблемою, відноситься до ситуацій міжнародних збройних конфліктів, а норми, що застосовуються під час внутрішніх конфліктів, поки що недостатньо розроблені; що стосується деяких інших випадків збройного насильства всередині країни, то вони залишаються за межами сфери застосування міжнародного гуманітарного права. Проте напруженість у зв'язку з проблемами водопостачання та нападу на водні ресурси та гідравлічні споруди найчастіше мають місце у ситуаціях внутрішніх конфліктів та заворушень.

Якими б не були завдання та пріоритети діяльності із захисту води, основні її учасники повинні діяти, ґрунтуючись на обміні інформацією, узгодженості та координації дій. Дотримання цих принципів є необхідним як при виконанні планів дій у надзвичайних ситуаціях, так і при прийнятті превентивних рішень. Проте ті наслідки, якими загрожують води збройні конфлікти, настільки численні і складні, що у вирішенні проблем потрібна участь і зусилля та інших організацій.

## **2.2. Концепція водної безпеки**

Дефіцит води описує взаємозв'язок між потребами у воді та її наявністю [16]. Розрізняють два види дефіциту води:

– *фізичний дефіцит* – коли попит на воду перевищує її пропозицію; це

відбувається у разі надмірної експлуатації водних ресурсів;

– *соціально-економічний* – коли інвестиції, спроможність або політична воля є недостатніми для того, щоб йти в ногу з зростаючими потребами у воді, тим самим перешкоджаючи доступу до її ресурсу.

Обидві форми дефіциту пов'язані із поганим управління водними ресурсами, а не з їхньої абсолютної наявності, тобто «нестача води» необов'язково означає відсутність адекватних водних ресурсів у певному місці. Дефіцит води слід відрізнити від біологічного поняття «водний дефіцит», що означає нестачу насичення водою рослинних клітин, що виникає в результаті інтенсивної втрати води рослиною, яка не заповнюється поглинанням її з ґрунту.

Водний стрес є результатом дефіциту води і може виявлятися як незахищеність питної води, поганий доступ до води або конфлікт за неї, неврожай, порушення продовольчої та/або енергетичної безпеки.

Водна безпека як концепція втілює складні та взаємопов'язані виклики, наголошуючи на центральній ролі води у досягненні почуття більшої безпеки, стійкості розвитку та добробуту людей. У той самий час, немає єдиного, широко визнаного визначення терміна «водна безпека»; зазвичай це залежить від його додатків, наприклад, до людини або довкілля.

З різних визначень в контексті теми цього дослідження найбільш прийнятним є наступне: «Водна безпека є здатність населення до безпечного і сталого доступу до адекватних кількостей прийнятної за якістю води, необхідної для підтримки його засобів для існування, добробуту та соціально-економічного розвитку, а також для забезпечення захисту від пов'язаних із водою забруднень та збереження екосистем в умовах миру та політичної стабільності» [17].

Ключові елементи водної безпеки:

– доступ до достатньої кількості безпечної та прийнятної за вартістю води, необхідної для забезпечення базових потреб населення, включаючи санітарно-гігієнічний захист його здоров'я та благополуччя;

– забезпечення прав людини на воду, а також культурних та рекреаційних цінностей, що надаються водою;

– захист та збереження водних екосистем для підтримки їх можливостей щодо надання та підтримання функціонування основних екосистемних послуг;

– забезпечення водою соціально-економічного розвитку та функціонування промисловості, енергетики, транспорту, туризму тощо;

– збір та обробка питної води для захисту від забруднення здоров'я населення та навколишнього середовища;

– спільні підходи до управління транскордонними водними ресурсами всередині країн та між ними з метою забезпечення сталості та співпраці у галузі прісноводних ресурсів;

– здатність протистояти пов'язаним з водою невизначеності та

ризикам, таким як повені, посухи та небезпечні забруднення;

– належне управління та звітність, що враховують інтереси всіх зацікавлених користувачів, які здійснюються через ефективні, прозорі та підзвітні, в тому числі й та громадськості, правові режими та інститути, а також грамотно сплановану та дієву інфраструктуру.

Концепція водної безпеки, що відображає динамічні аспекти водних і пов'язаних з водою проблем, пропонує цілісний погляд на вирішення викликів, що стоять перед нею. За оцінкою дослідників [18], основні загрози водній безпеці включають таку групу факторів:

– слабка політична воля та низький інституційний потенціал управління водними ресурсами та службами водопостачання;

– відсутність загального доступу до води внаслідок нездатності платити, соціального чи політичного статусу, недієздатності, віку чи інших причин;

– низька стійкість населення у протистоянні стресам;

– погана санітарія та гігієна систем водопостачання;

– швидке зростання народонаселення та урбанізація;

– мінливість та зміна клімату.

### **2.3. Практичний вимір водної безпеки**

Існує зростаюча потреба у практичних підходах до застосування кількісних показників у національному плануванні та плануванні освоєння водних та земельних ресурсів річкового басейну та управлінської діяльності.

Щоб виміряти водну безпеку, є кілька залучених параметрів, в яких поєднуються кілька індикаторів. Крім того, рівень важливості параметрів може відрізнятися залежно від ситуації та серйозності проблеми. Водна безпека можливо також повинна бути виміряна по-різному на національному, річковому басейновому та міському рівнях. Тим не менш, можна отримати загальну структуру, щоб описати свої специфічні проблеми водної безпеки і допомогти їм визначити набір відповідних кількісних індикаторів.

Наприклад, рамка ОВРА [19] визначає 5 ключових параметрів:

– водна безпека на рівні домогосподарств (КП 1);

– економічна водна безпека (КП 2);

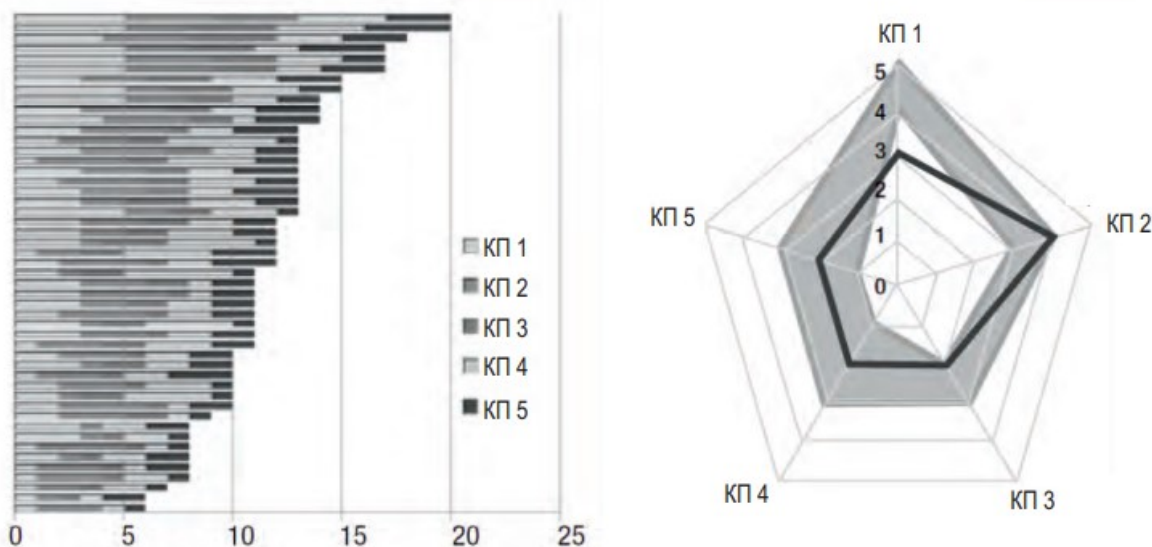
– міська водна безпека (КП 3);

– водна безпека навколишнього середовища (КП 4);

– стійкості до водних катастроф (КП 5).

Для кожного параметру присвоюються бали від 1 до 5, які формуються на загальнодоступних даних, доповнених експертною оцінкою там, де такі дані не доступні. Отримані результати представляються візуально у пентаграмах (рис. 2.1). Бали для кожного ключового параметра є складовими ряду індикаторів, що описують субелементи кожного з ключових параметрів, які коротко описані нижче.

*Ключовий параметр 1 (КП 1):* водна безпека домогосподарств. Мета: вимірювання безпеки побутового водопостачання на рівні домогосподарств. Індикатори: доступ до водопровідної мережі (%); доступ до каналізації (%); гігієна.



*Рис. 2.1. Формування ключових параметрів*

*Ключовий параметр 2 (КП 2):* водна безпека економіки. Мета: вимірювання того, як країни забезпечують продуктивне використання води для підтримки економічного зростання у виробництві продуктів харчування, промисловості та енергетики. Індикатори: продуктивні галузі сільського господарства (сільськогосподарська залежність, ефективність використання); промисловість (промислова продуктивність води, промислове споживання); та енергетика (% розробленого гідроенергетичного потенціалу, % гідроенергетичної залежності); з показником стійкості, доданим по зберіганню та між- та внутрішньорічної мінливості опадів.

*Ключовий параметр 3 (КП 3):* водна безпека міст. Мета: створення кращого управління водними ресурсами та послугами для підтримки прийнятних умов проживання в містах з проблемами води. Індикатори: водопостачання (%), очищення стічних вод (%), водовідведення (збиток від повеней та штормів), з коефіцієнтами, що враховують вплив темпів зростання міст та екологічного здоров'я рік.

*Ключовий параметр 4 (КП 4):* водна безпека екосистем. Мета: вимірювання прогресу відновлення річкових басейнів та екосистем для належної екології у національному та регіональному масштабі. Індикатори: санітарно-гігієнічний стан річок, зокрема тиску/загрози для річкової системи, вразливість/стійкість до змін природних потоків.

*Ключовий параметр 5 (КП 5):* захист від водної стихії. Мета: вимірювання рівню небезпеки впливу, ступеня вразливості та здатність

адаптуватися до змін. Індикатори: індекс стійкості залежно від типу небезпеки (повені та урагани, посухи та штормові припливи та прибережні повені), що вимірює: схильність до впливів (наприклад, щільність населення, темпи зростання), основну вразливість населення (наприклад, рівень бідності, землекористування); «жорсткі методи подолання», наприклад, рівень розвитку телекомунікацій та «м'які методи подолання», наприклад, рівень грамотності.

Індикатори використовуються для того, щоб сформулювати природу ключових параметрів, а їх вибір залежатиме від мети та специфічного оцінювання. Використовується 2-4 індикатори (і іноді субіндикатори) для кожного з цих п'яти ключових параметрів. При адаптації методології для басейнів річок та міст можуть бути зроблені поправки з урахуванням місцевих пріоритетів та наявних наборів даних.

## **Глава 3. Вода як зброя і гідродинамічна небезпека України**

### **3.1. Використання води як зброї**

Важливо зазначити, що концентрація води на штучних водосховищах несе загрози і в мирний час. Є декілька прикладів величезних руйнування гребель що стало наслідком знищення населених пунктів і загибелі людей [20]. Так, після прориву греблі Баньцяо на річці Жу у провінції Хенань (Китай) висотою 118 м та з обсягом водосховища 375 млн. м<sup>3</sup>, було знесено 62 греблі нижче за течією. За даними департаменту гідрології провінції Хенань, всього в результаті повені загинуло 26 тис. людей, ще 145 тис. загинуло відразу після голоду та епідемії. Було зруйновано 5,96 млн. будинків, так чи інакше, постраждало 11 млн. осіб.

Прорив дамби Сент-Френсіс (Лос-Анджелес, США), на якій було спроектовано та збудовано гігантський акведук (372 км) через гірський масив Сьєрра-Невада, забрав життя понад 600 людей.

Аркова бетонна гребля Вайонт поряд з горою Монте Ток в провінції Венеція (Італія) після природньої руйнації стала причиною смерті близько 350 сімей.

Внаслідок аварії на греблі найпотужнішої Саяно-Шушенської ГЕС на р.Єнісей (Росія) загинуло 75 людей.

Тому використання води як інструменту для досягнення військових цілей не є новим явищем. Значна частина водної інфраструктури Іраку була побудована як частина військових зусиль Британії проти Османської імперії під час Першої світової війни, щоб встановити контроль над річками Євфрат і Тигр і отримати стратегічну перевагу [21]. Для Ізраїлю розширення зрошувального землеробства і, таким чином, виділення водних ресурсів для сільськогосподарського виробництва, стало важливим інструментом для зміцнення територіального контролю за останні десятиліття [22].

Фон Лоссов (2016) [23] виділяє три підходи використання води в умовах конфлікту: політичний, тактичний і психологічний.

Політичний підхід тягне за собою домінування доступу до води як засобу зміцнення власної владної позиції. Це часто проявляється як тиск на політичне керівництво або на місцеве населення, щоб вони потрапили в чергу або страждали від нестачі води. Тактичний підхід тісно пов'язаний з ментальним образом, що викликається терміном «вода як зброя». З цієї точки зору, вода та водна інфраструктура безпосередньо використовуються для військових здобутків, наприклад, шляхом затоплення території, щоб перекрити шлях для вторгнення супротивників, як це було зроблено китайськими військами в 1938 році під час Другої китайсько-японської війни. Психологічно сама загроза зброї водних ресурсів може створити тривожну атмосферу серед місцевого населення, яке зазнає великих і потенційно довготривалих збитків.

Водна інфраструктура також є привабливою мішенню, на додаток до своєї ролі у зброї ресурсу, оскільки пряме попадання може мати далекосяжні та широко помітні наслідки. Наприклад, під час війни в Перській затоці курдські війська атакували іракські водопровідні споруди, які вони сприймали як символи присутності держави [24], а П.Глік особливо підкреслює привабливість водних об'єктів як мішені для терористичних атак у формі руйнування інфраструктури або забруднення водних ресурсів [25].

### **3.2. Наслідки підриву Дніпрогесу під час Другої світової війни**

Відомо, що накопичення великих об'ємів води у штучних водосховищах під час бойових дій є доволі небезпечним фактором. Класичним є приклад Дніпрогесу.

Підрозділи радянської армії, виконуючи наказ у липні 1941 року, переключивши генератори ГЕС на самоспалення, відступили на Лівобережжя. 18 серпня 1941 року Дніпрогес працював із повним навантаженням, хоча німецькі снаряди летіли через греблю та машинний зал електростанції. У разі відступу радянських військ було вирішено обладнання станції та греблю вивести з ладу, не дати супротивникові можливості користуватися Дніпрогесом. Крім запланованого знищення турбін потрібно було підірвати саму греблю.

Німецькі війська були ще на правому березі Дніпра, в районі Нікополя та Кривого Рогу. Про запланований вибух Дніпровської дамби ніхто не був попереджений ні на самій дамбі, за якою тим часом рухалися військові транспортні колони та війська, які відходили на лівий берег Дніпра, ні населення та установи міста Запоріжжя – 10-12 км від гідроелектростанції вниз за течією Дніпра. Так само не були попереджені військові частини, розташовані вниз від Запоріжжя в дніпровських плавнях, хоча телефонне з'єднання на той час на Лівобережжі функціонувало нормально.

Вивчення наявних документів 157-го полку військ НКВС з охорони особливо важливих підприємств промисловості, який охороняв та обороняв Дніпрогес до останньої хвилини, дозволяє з точністю до години встановити час підриву греблі: 20.00-20.30 18 серпня 1941 року. Саме в цей час Дніпрогес, Дніпровські греблі, залізничний міст через Дніпро було підірвано. Військові колони та люди, які на той час рухалися дамбою, природно, загинули. Внаслідок вибуху мосту та греблі на острові Хортиця залишився відрізанним полк піхоти, який переправлявся у цей час на східний берег. У тілі греблі утворився великий пролом, пішло активне скидання води (рис. 3.1).

В результаті виникла велика зона затоплення у нижній течії Дніпра. Гігантська хвиля змила кілька ворожих переправ, потопила багато фашистських підрозділів, що заховаляся в плавнях. Але вода, що вирвалася на свободу, не поділяла людей на «своїх» і "чужих". Майже тридцятиметрова лавина води промайнула Дніпровською заплавою, заливаючи все на своєму шляху. Всю нижню частину Запоріжжя з величезними запасами різних

товарів, військових матеріалів та десятками тисяч тон харчових продуктів та іншого майна за якусь годину знесло. Десятки суден, разом із судновими командами, загинули у тому жахливому потоці. Точних даних про те, скільки загинуло людей серед місцевого населення та солдатів радянської армії, немає. Німецьке командування оцінювало свої втрати у живій силі у 1500 осіб.



*Рис. 3.1. Руїнування після вибуху греблі Дніпрогес у 1941 році [20]*

Восени 1943 року під час відступу німців гребля Дніпрогесу знову була підірвана. При цьому план повного знищення греблі був реалізований не повністю, оскільки радянським саперам та розвідникам вдалося пошкодити частину проводів до детонаторів. До речі, підрив греблі Дніпрогесу був серед пунктів звинувачення німецьких військових злочинців у ході Нюрнберзького процесу.

### **3.3. Загрози гідродинамічної небезпеки регіонів сучасної України**

Сьогодні в Україні вода також може використовуватися як зброя, що траплялося в ході інших сучасних збройних конфліктах. Зруйнована гребля може затопити землі та міста далеко вниз за течією. Захоплення стратегічної водної інфраструктури може бути воєнною метою. Наприклад, Росія захопила Каховську ГЕС, одну з найбільших в Україні. ГЕС розташована на водосховищі, що охолоджує Запорізьку АЕС, найбільшу в Європі та одну з десяти найбільших у світі.

Детальний опис загрози гідродинамічної небезпеки на річках і водосховищах України наведено у роботі [26].

Основними джерелами гідродинамічної небезпеки для населення Карпатського економічного регіону є 4 водосховища. Так, в Закарпатській



області основним джерелом гідродинамічної небезпеки для населення є водосховище Теремле-Рікської ГЕС об'ємом 24 млн. м<sup>3</sup>, що розміщене на р.Теребля. При прориві греблі водоводосховища в зоні затоплення опиняться 11 сільських населених пунктів з загальною чисельністю населення в кількості 25 тис. осіб. Рівень води в гірських селах буде становити від 8,2 до 27,9 м.

В Івано-Франківській області розташовано 2 водосховища (Бурштинське та Чечвинське), прорив гребель яких може спричинити катастрофічне затоплення місцевості. Так, водосховище Бурштинської ДРЕС (м. Бурштин) розміщене на р. Гнила Липа й має об'єм утримуваної води 50 млн. м<sup>3</sup>. Внаслідок прориву його греблі утвориться зона катастрофічного затоплення загальною площею 32,6 км<sup>2</sup>, в якій проживає понад 6 тис. осіб. А Чечвинське водосховище, що належить концерну «Оріана» (сmt. Рожнятин) і утворене на р.Чечва, утримує воду об'ємом 10,5 млн. м<sup>3</sup>. Внаслідок аварії на його греблі можливе затоплення території площею 25 км<sup>2</sup>, на якій проживає 12 тис. осіб.

В Чернівецькій області основним джерелом гідродинамічної небезпеки для населення є водосховище Дністерської ГЕС з об'ємом води 3300 млн. м<sup>3</sup>. При зруйнуванні греблі водосховища виникне зона затоплення площею 24 км<sup>2</sup>, в якій розташовано 3 населених пункти з населенням 3,5 тис. осіб.

Для Південного економічного регіону найбільшу гідродинамічну небезпеку для населення становлять: Бахчисарайське, Білогорське, Тайганське, Феодосійське, Альмінське, Старокримське, Балашівське, Чорноріченське, Октябрьське, Ташлицьке, Каховське водосховища та Хаджибейський лиман. Також значну гідродинамічну небезпеку для населення створюють водойми, що розташовані за межами регіону: Ладжинське (Вінницька область) та Дубосарське (Республіка Молдова).

В Автономній Республіці Крим є 8 водосховищ – Бахчисарайське, Білогорське, Тайганське, Феодосійське, Альмінське, Старокримське, Баланівське та Чорноріченське, зруйнування гребель яких призведе до катастрофічного затоплення місцевості сумарною площею понад 1 тис. км<sup>2</sup>, на якій розташовано 86 населених пунктів. В зону затоплення потрапить 50 тис. осіб.

В Миколаївській області розміщені Октябрьське, Ладжинське та Ташлицьке водосховища. Внаслідок прориву греблі Октябрьського водосховища в зону катастрофічного затоплення потрапить одна третина жителів (4,5 тис. осіб) Корабельного району м. Миколаєва. При прориві греблі Ташлицького водосховища вздовж Південного Бугу буде затоплена територія, на якій розташовано 10 населених пунктів і проживає до 20 тис. осіб. При прориві гребель інших водосховищ Миколаївської області (Таборовського, Щербанівського, Софіївського, Катеринівського, Ведяно-Ларинського, Данилівського та Широколанівського) в утворені зони

катастрофічного затоплення потрапляють від 1 до 7 населених пунктів з чисельністю населення від 5 до 75 тис. осіб.

А внаслідок прориву греблі водосховища Ладжинської ДРЕС, що розміщене за межами Південного економічного району (у Вінницькій області) в межах області вздовж Південного Бугу буде затоплена територія, на якій розміщено 10 населених пунктів і проживає 15 тис. осіб.

В Одеській області критичне затоплення території може виникнути внаслідок аварії на греблях 3-х водойм: Хаджибейського лиману, Ладжинського (Вінницька область) та Дубосарського (Республіка Молдова) водосховищ. Зруйнування греблі Хаджибейського лиману спричинить катастрофічне затоплення території Суворівського району м.Одеси загальною площею 15 км<sup>2</sup>. В зоні затоплення опиниться 31 промисловий об'єкт з виробничим персоналом у кількості 20 тис. осіб. При зруйнуванні греблі водосховища Ладжинської ДРЕС буде затоплена територія загальною площею 20 км<sup>2</sup>, в якій розташовані 4 населених пункти Савранського району з населенням 15 тис. осіб.

Прорив греблі водосховища Дубосарської гідроелектростанції в Молдові призведе до катастрофічного затоплення території області загальною площею 150 км<sup>2</sup>. В зоні затоплення опиняться 16 населених пунктів Біляєвського, Роздільнянського та Білгород-Дністровського районів, в яких проживає понад 20 тис. осіб.

В Херсонській області катастрофічне затоплення місцевості виникне при зруйнуванні греблі водосховища Каховської гідроелектростанції (об'єм 18200 млн. м<sup>3</sup>). У випадку зруйнування її греблі буде затоплена територія загальною площею 340 км<sup>2</sup> з розташованими на ній 43 населеними пунктами та проживаючим в них населенням у кількості 125 тис. осіб. При цьому, повністю будуть затоплені 18 населених пунктів з населенням 65,5 тис. осіб і частково затоплені 25 населених пунктів з населенням 60,5 тис. осіб.

В Подільському економічному регіоні основними джерелам гідродинамічної небезпеки для населення є 6 водосховищ. Так, у Вінницькій області основними джерелами гідродинамічної небезпеки для населення є 2 водосховища: Дністерське та Ладжинське. При зруйнуванні греблі Дністерського водосховища виникне зона катастрофічного затоплення території загальною площею 84,4 км<sup>2</sup>, в якій знаходиться 25 населених пунктів з населенням 70,6 тис. осіб. При зруйнуванні водосховища Ладжинської ДРЕС в зоні затоплення опиниться територія загальною площею 50,5 км<sup>2</sup>, на якій розташовано 26 населених пунктів, в яких проживає 11 тис. осіб.

В Хмельницькій області гідродинамічну небезпеку для населення становлять 4 водосховища: Нетішинське, Мартинівське, Щедрівське та Новокостянтинівське. Нетішинське водосховище-охолоджувач Хмельницької АЕС утримує воду в об'ємі 120 млн. м<sup>3</sup>. Зруйнування його греблі спричинить прорив 3,9 млн. м<sup>3</sup> води з катастрофічним затопленням території області на

відрізку 4 км від водойми. Хвиля води висотою 3,6 м затопить тільки в Хмельницькій області 6 населених пунктів.

Водосховище Мартинівської гідроелектростанції об'ємом 3,27 млн. м<sup>3</sup> води утворене на р. Збруч. В зоні затоплення опиняться 6 населених пунктів. Водосховище Щедрівської ГЕС об'ємом 28,5 млн. м<sup>3</sup> води утворене на Південному Бузі. Загальна площа зони катастрофічного затоплення, в яку потрапляють 5 населених пунктів, становитиме 12 км<sup>2</sup>. Водосховище Новокостянтинівської ГЕС об'ємом 2 млн. м<sup>3</sup> води також утворене на Південному Бузі. В зоні катастрофічного опиняться 4 населених пункти.

В межах Поліського економічного району джерел гідродинамічної небезпеки для населення немає. Існує лише один небезпечний об'єкт - Нетішинське водосховище, що знаходиться за межами даного регіону (в Хмельницькій області). Внаслідок зруйнування греблі водосховища, виникне катастрофічне затоплення місцевості і в сусідній Рівненській області. Зона затоплення тільки в Рівненській області матиме загальну площу 70 км<sup>2</sup>. В неї потрапляють м.Острог і 8 населених пунктів з населенням 14,8 тис. осіб.

Основними джерелами гідродинамічної небезпеки для населення Придніпровського економічного району є 3 водосховища (Дніпродзержинське, Карачунівське, Кременчуцьке), аварії на греблях яких спричинять катастрофічні наслідки для населення Дніпропетровської, Запорізької та Кіровоградської областей.

Для населення Дніпропетровської області гідродинамічну небезпеку становлять водосховища Дніпродзержинської та Карачунівської ГЕС, зруйнування гребель яких може призвести небезпечному затопленню значних за площею територій. Наприклад, при прориві греблі Дніпродзержинського водосховища утвориться зона затоплення загальною площею 769 км<sup>2</sup>, в яку потрапляють 5 міст (Кам'янське, Дніпро, Новомосковськ, Марганець і Нікополь) та 43 сільських населених пунктів 8 районів Дніпропетровщини.

В зоні затоплення опиниться близько 500 тис. осіб, 87 господарських об'єктів. При прориві греблі водосховища Карачунівської ГЕС виникне зона катастрофічного затоплення загальною площею 12 км<sup>2</sup> з населенням 38 тис. осіб.

Зруйнування греблі Дніпродзержинського водосховища спричинить затоплення також і частини території Запорізької області загальною площею 342 км<sup>2</sup> на якій розташовані м.Запоріжжя та 33 населених пункти. Із зони катастрофічного затоплення необхідно буде евакуювати близько 500 тис. осіб.

У Кіровоградській області значну небезпеку для населення становить водосховище Кременчуцької ГЕС (об'єм 13500 млн. м<sup>3</sup>). При зруйнуванні її греблі в межах області затопленою може бути територія загальною площею 116 км<sup>2</sup> з населеними населені пункти, в яких проживає 28 тис. осіб.

У Східному економічному районі основним джерелом гідродинамічної небезпеки населення є водосховище Кременчуцької ГЕС об'ємом 13500 млн.

м<sup>3</sup>. При зруйнуванні його греблі в Полтавській області виникне зона катастрофічного затоплення загальною площею 1200 км<sup>2</sup>, на території якої розташовані 68 населених пунктів (в т.ч. й міста Кременчук і Горішні Плавні) з населенням понад 256 тис. осіб. В зону ймовірного затоплення потрапить 22,6 тис. житлових і понад 2,1 тис. громадських будинків, 88 км залізничних колій та 87,4 км автомобільних доріг, понад 222 км ліній електропередач і понад 214 км ліній зв'язку, 87 км трубопроводів.

Найбільшу гідродинамічну небезпеку для населення в Донецькій області для населення становлять 10 водосховищ: Краснооскольське, Клебан-Бинське, Волинцевське, Ханженківське, Ольховське, Зуївське, Карлівське, Старокримське, Павлопільське, Старобешівське. Внаслідок зруйнування їхніх гребель в кожному конкретному випадку може виникнути зона катастрофічного затоплення площею від 7 до 45 км<sup>2</sup>, в якій може опинитися до 6 населених пунктів з населенням у кількості до 40 тис. осіб.

Основними джерелами гідродинамічної небезпеки для населення Центрального економічного регіону є 2 великих водосховища, що розміщені на р.Дніпро. В Київській області основним джерелом цієї небезпеки для населення є водосховище Київської ГЕС (об'єм 3730 млн. м<sup>3</sup>). При зруйнуванні його греблі в межах області виникне зона небезпечного затоплення загальною площею 1130 км<sup>2</sup>. В зоні ймовірного затоплення розташовані м.Київ і 50 населених пунктів, в небезпечних зонах яких проживає 80,8 тис. осіб.

В Черкаській області основним джерелом гідродинамічної небезпеки є водосховище Канівської ГЕС (2500 млн. м<sup>3</sup>). При зруйнуванні її греблі, виникне зона катастрофічного затоплення загальною площею 780 км<sup>2</sup>. В цій зоні опиняться м.Черкаси та 66 населених пунктів з населенням понад 65 тис. осіб.

## Глава 4. Вплив війни на водні ресурси та управління ними

### 4.1. Аналіз світових досліджень

Протягом останніх десятиліть декілька міжнародних організацій вивчали і оцінювали вплив збройних конфліктів на воду. Наприклад, у 2011 році Світовий банк повідомив, що населення в країнах, постраждалих від конфлікту, непропорційно страждає від відсутності доступу до безпечної води та санітарних умов. Згідно з тією ж доповіддю, діти, народжені в країнах, що постраждали від конфлікту, майже вдвічі частіше не мають доступу до покращеного джерела води [27]. У доповіді Дитячого фонду Організації Об'єднаних Націй (ЮНІСЕФ) зазначено, що діти в умовах тривалих збройних конфліктів частіше помирають від хвороб, пов'язаних із відсутністю чистої води, ніж від насильства, безпосередньо пов'язаного з самим конфліктом [28].

З метою оцінювання відповідних наукових даних шляхом систематичного огляду літератури в [29] розглянуто публікації охоплюють період з 1992 по 2019 рік із явним збільшенням кількості за останні 15 років. 7 із 48 публікацій аналізують проблеми в глобальному масштабі, а не в окремих країнах чи регіонах. Це переважно дослідження міжнародного права щодо використання та захисту води під час конфлікту. Серед публікацій, що залишилися, є чітке географічне зосередження на Близькому Сході, Африці та Азії.

#### *4.1.1. Вплив конфлікту на водні ресурси*

У огляді літератури про вплив сучасної війни на прісноводні екосистеми Р.Френсіс [30] визначає різні шляхи, за яких збройний конфлікт може вплинути на водні ресурси. Вважається, що сучасна війна, починаючи з Першої світової війни, має більший вплив на екосистеми, ніж попередні, менш індустріальні війни через більший потенціал сучасної зброї завдати шкоди навколишньому середовищу. Р.Френсіс приходить до висновку, що наслідки війни можуть матеріалізуватися як безпосередньо, завдаючи шкоди водним ресурсам і забрудненню від залишків зброї, так і опосередковано через збільшення частоти чи інтенсивності згубних процесів. У огляді літератури про екологічні причини та наслідки збройного конфлікту на Африканському Розі також виділяють забруднення як основний вплив конфлікту на водні ресурси [31].

Дослідження забруднення навколишнього середовища внаслідок конфліктів визначають декілька можливих джерел забруднення. Наприклад, під час війни в Перській затоці водні ресурси Кувейту були сильно забруднені внаслідок розливу нафти після нападів на нафтові родовища [32]. Під час громадянської війни в Сирії скидання неочищених стічних вод у навколишнє середовище, як навмисне, так і ненавмисне, погіршило якість води в постраждалих районах [33]. Після громадянської війни на Шрі-Ланці вибухонебезпечні пережитки війни, такі як наземні міни, залишилися

розкиданими по всьому ландшафту. В роботі Дж.Гунавардана [34] зазначається про вищі, ніж зазвичай, концентрації важких металів, фтору та кальцію в підземних водах цих районів.

Забруднення водних ресурсів через пошкодження інфраструктури є постійною темою в дослідженнях наслідків бойових дій. Конкретні приклади включають пошкодження очисних споруд у секторі Газа під час ізраїльських військових операцій «Литий свинець» у 2008 році [35] і «Protective Edge» у 2014 році [36], з яких витікали неочищені стічні води, а також пошкодження каналізаційних ліній і очисних споруд в Ізраїлі під час війни в Лівані 2006 року, де внаслідок цього велика кількість мулу відкладалася безпосередньо в Середземне море [37].

Інший вплив конфліктів на водні ресурси пов'язаний з примусовим переміщенням населення: в Сьєрра-Леоне в 1990-х роках [38] і Сирії [39]. Дослідники М.Бауманн і Т.Куммерле [40] зробили подібні спостереження щодо залишення сільськогосподарських угідь у зонах конфлікту та їх подальшого розширення в районах, де приймають внутрішньо переміщених осіб (ВПО), наводячи приклади з Африки, Азії та Близького Сходу.

#### *4.1.2. Вплив конфлікту на управління водними ресурсами*

Збройні конфлікти часто значно знижують оперативну спроможність державних установ та інших ключових дійових осіб у водному секторі. Такі обмеження можуть бути пов'язані зі зменшенням чисельності персоналу, оскільки співробітники втрачають життя, отримують поранення або тікають з території під час конфлікту, а пріоритети зміщуються в бік припинення самого конфлікту [41]. Під час війни в Перській затоці більшість міжнародних експертів були евакуйовані з країни, а місцевий персонал або втік, або був мобілізований для участі в боях. Ті, хто залишився, часто ставали апатичними з огляду на конфліктну ситуацію як таку та відсутність державної підтримки їх роботи у водному секторі.

Поряд зі зниженням охоплення водопостачанням, зниження експлуатаційної потужності також може вплинути на якість води та здоров'я екосистеми. Це сталося в Сирії, де відсутність державного нагляду призвела до зниження дотримання екологічних норм і збільшення скиду неочищених стічних вод [33].

Під час збройного конфлікту централізовані та ієрархічні системи управління можуть бути трансформовані, щоб задовольнити локалізовані потреби в реконструкції або обслуговуванні системи постачання води, поступившись місцем децентралізованій системі «гібридного управління», в якій державні суб'єкти працюють разом із місцевими недержавними організаціями, такими як громада або приватні особи [37, 42]. Р.Десаї та С.Сангві вказують про подібні випадки, коли неформальні постачальники послуг водопостачання отримують владу за відсутності державного нагляду та формують стратегічні альянси з місцевими лідерами для зміцнення

владних позицій, наприклад, шляхом встановлення місцевої монополії на надання послуг [43].

Зовнішні суб'єкти, часто міжнародні організації, також відіграють важливу роль у перебудові управління водними ресурсами під час і після конфліктів. У дослідженні [21] аналізується вплив нової моделі управління, запровадженої в іракському водному секторі силами США після падіння режиму Саддама Хусейна. Модель внесла зміни в механізми управління з національного на місцевий рівень і спрямована на покращення участі державного та приватного секторів під час реконструкції.

#### *4.1.3. Наслідки для надання послуг водопостачання*

Забезпечення водопостачання є однією з найбільших і найважливіших проблем у регіонах, що постраждали від збройного конфлікту. Опитування домогосподарств, які проводилися на півдні Сирії у 2016-2017 роках, показують руйнівний вплив збройного конфлікту на міські водопровідні мережі: до громадянської війни водопровідна вода була основним джерелом води для понад 90% домогосподарств, тоді як лише 22% домогосподарств дали таку ж відповідь у 2016 році та 15,3% у 2017 році [44]. Опитування громад, які постраждали від конфлікту в Південному Судані, показує, що брак питної води є найсерйознішою проблемою, з якою стикається місцеве населення, яка стоїть вище проблем, пов'язаних з харчуванням, охороною здоров'я та освітою [45].

Поряд з очевидними гуманітарними наслідками, погіршення водопостачання має глибокий вплив на становище та спроможність підприємств водопостачання. На основі порівняльного дослідження міських послуг водопостачання у шести країнах, які постраждали від конфлікту Дж.Пінера виділяє три стадії занепаду [46]:

- обмеження здатності комунальному водоканальному підприємству надійно забезпечувати воду достатньої кількості та якості;
- погане надання послуг призводить до того, що комунальне підприємство втрачає довіру та авторитет щодо своїх клієнтів та адміністрації, що потенційно спонукає клієнтів утримувати платежі, поки не буде відновлено задовільний рівень обслуговування;
- без доходу від своїх клієнтів комунальне підприємство більше не є фінансово самодостатнім і потребує скорочення чи зниження зарплат, або стає залежним від зовнішньої фінансової підтримки.

Немає остаточних досліджень щодо того, як вирішити фінансове виживання комунальних підприємств під час конфлікту. Натомість заходи, запропоновані в науковій літературі, необхідно було б застосувати до конфлікту, щоб зміцнити стійкість комунального підприємства пізніше. На основі статистичного аналізу муніципалітетів Кот-д'Івуару зроблено висновок, що фіскальна децентралізація може призвести до більш надійного надання послуг у періоди конфлікту [47].

За відсутності функціональних державних послуг водопостачання неформальні постачальники часто заповнюють прогалини в цьому напрямі діяльності. Найпоширенішим типом таких неформальних постачальників є приватні вантажівки з водою.

Іншим неформальним, високо локалізованим підходом до водопостачання є використання колодязів, викопаних вручну. Під час дослідження умов життя в Східному та Західному Мосулі в умовах окупації ІДІЛ 96,6% домогосподарств респондентів вказали, що вони отримували воду з такої імпровізованої криниці [48]. Активно використовувались колодязі, неофіційно вириті місцевим населенням, як ключовий механізм подолання в регіонах Філіппін, які постраждали від конфлікту [49].

#### *4.1.4. Транскордонне управління водними ресурсами в умовах конфлікту*

Розглядаючи потенційне транскордонне управління під час міждержавного конфлікту між прибережними державами, С.Лібішевський виділяє дві спільні точки зору у своєму аналізі ізраїльсько-йорданських переговорів щодо води на початку 1990-х років [50]. З одного боку, функціоналістська перспектива передбачає, що держави можуть співпрацювати з питань «низької політики», таких як управління ресурсами під час більшого конфлікту, і що переговори щодо води можуть навіть створити можливість для примирення між двома сторонами. З іншого боку, з реалістичної точки зору, співпраця щодо «низької політики» розглядається як неможлива, доки не буде вирішено більший конфлікт, оскільки всі питання внутрішньо пов'язані між собою. Але реальність ізраїльсько-йорданських переговорів щодо води та походження мирного договору 1994 року лежать десь посередині між цими двома позиціями.

Оскільки стабільні інституції відіграють ключову роль в управлінні транскордонними водними ресурсами і є передумовою для участі в багатосторонніх платформах, громадянські війни, які послаблюють державні інституції, можуть викликати тупик у процесах переговорів і співпраці [51].

Поява сильного недержавного суб'єкта, який бере на себе контроль над водними ресурсами, вносить новий вимір у транскордонні водні переговори, оскільки такі недержавні суб'єкти не дотримуються офіційних угод між державами. Показовим є захоплення ІДІЛ ключової водної інфраструктури в Іраку та Сирії. Зазвичай не в інтересах прибережних держав включати недержавних суб'єктів до офіційних переговорів, щоб позбавити їх будь-якої легітимності як суб'єкта, схожого на державу. У той же час, присутність озброєних недержавних суб'єктів також може стати точкою входу для транскордонного співробітництва між державами, оскільки вони співпрацюють, щоб обмежити контроль таких недержавних суб'єктів над спільними водними ресурсами [51].

Інший можливий шлях до співпраці щодо водних ресурсів, будь то між державами або на нижчому рівні, – це взаємна залежність. Прикладом є острів Кіпр, де політичний конфлікт між Республікою Кіпр і Турецькою



Республікою Північного Кіпру загострив водні проблеми острова через неузгодженість управління водними ресурсами по обидва боки кордону та відмову від економічно вигідного співробітництва на основі політичних міркувань. Однак існує працююча спільна система водопостачання, що з'єднує міста Нікосію в Республіці Кіпр та Фамагусту в Турецькій Республіці Північного Кіпру [52].

#### 4.2. Методологія оцінки системи водних ресурсів в умовах війни

Для оцінки системи водних ресурсів та дослідження основних факторів та їх потенційного впливу за допомогою індикаторів в [33] було розроблено концептуальну модель (рис. 4.1). Оцінка охоплювала оцінку ресурсів поверхневих і підземних вод, дослідження екологічних та техногенних факторів впливу, а також потенційних наслідків збройного конфлікту.

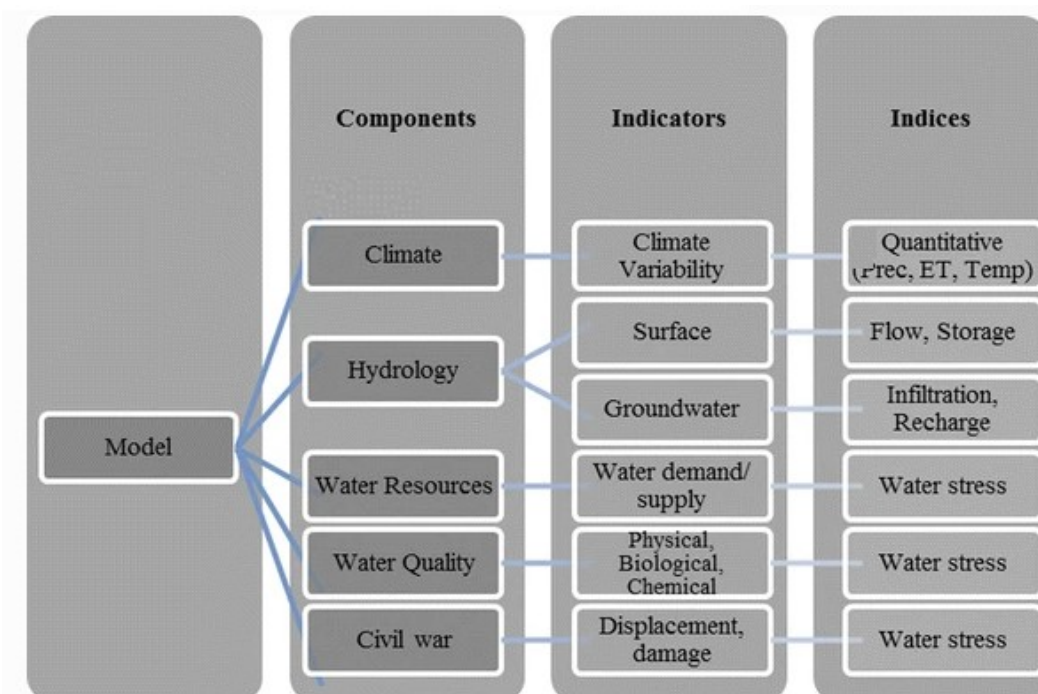


Рис. 4.1. Модель оцінювання впливів на водну безпеку Сирії [33]

Дослідження водних ресурсів було зосереджено на:

- відображенні кліматичних змінних;
- нанесення на карту розташування та меж поверхневих водних ресурсів (тобто вододілів, річок, струмків тощо) та ресурсів підземних вод (тобто геологічних та гідрогеологічних, джерел, колодязів тощо);
- визначення базових умов для поверхневих вод (тобто гідрологічний цикл) і підземних вод (рівні/рівні ґрунтових вод);
- визначення базових умов використання водних ресурсів (потреби та споживання у воді для господарства та сільського господарства) та їх вплив на стан поверхневих та підземних вод;

- визначення індексів якості води та оцінка вразливості води;
- оцінка демографії, соціальної та водної економіки;
- оцінка підвищеного ризику для водної системи через громадянську війну або агресію.

Уразливість системи водопостачання та її чутливість до різних факторів клімату, використання води та військового впливу зазвичай пов'язані з невизначеністю. Важливо визначити як якісні, так і кількісні показники, щоб оцінити значення впливу води на життєдіяльність.

В табл. 4.1 представлена одна із складових загальної моделі та її показники та ризики, що власне і має оцінюватись в Україні.

*Таблиця 4.1. Показники і ризики впливу війну на водопостачання*

<b>Параметр</b>	<b>Біофізична шкала</b>	<b>Значення</b>	<b>Показник</b>	<b>Ризик</b>
Вплив війни	Населення	Помірне	Переміщення	Збільшення потреби у воді
	Водопостачання	Високе	Зміна уподобань щодо постачання	Знижена доступність та постачання води
	Управління водопостачанням	Високе	Відсутність управління	Зменшене водопостачання
	Якість води	Високе	Зниження якості води	Підвищений ризик для здоров'я

#### *Оцінка переміщення населення*

Для оцінювання фактору переміщення населення в Україні можна спиратися, наприклад, на результати дослідження Міжнародної організації з міграції (МОМ), яка зокрема у квітні 2022 року провела другий раунд репрезентативного експрес-оцінювання загального населення України [53]. Метою цього дослідження було завдання зібрати дані стосовно потоків внутрішнього переміщення та мобільності, а також для оцінювання місцевих потреб, в тому числі і потреб водозабезпечення.

Це оцінювання загального населення слугує первинним джерелом для виявлення сфер із високими гуманітарними потребами та визначення цільових заходів реагування для надання допомоги населенню, що постраждало від війни. Географічне охоплення цього оцінювання покриває всю територію України, усі 5 макрорегіонів (захід, схід, північ, центр, південь та місто Київ), за винятком Кримського півострова. На рис. 4.2 представлені дані що внутрішньо переміщених осіб по регіонах України, що може бути використано для показника Переміщення (див. табл. 4.1).

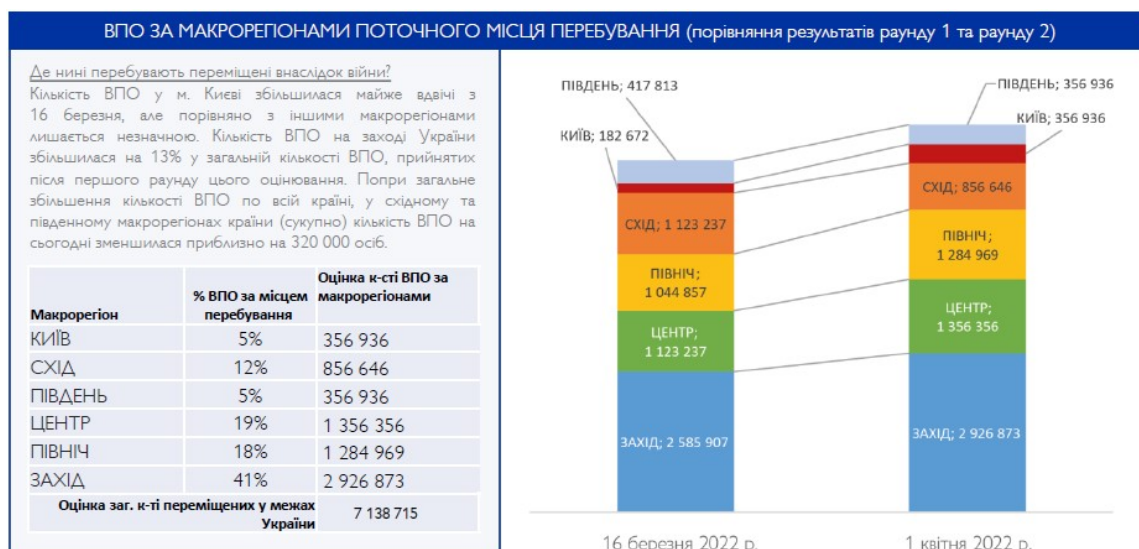
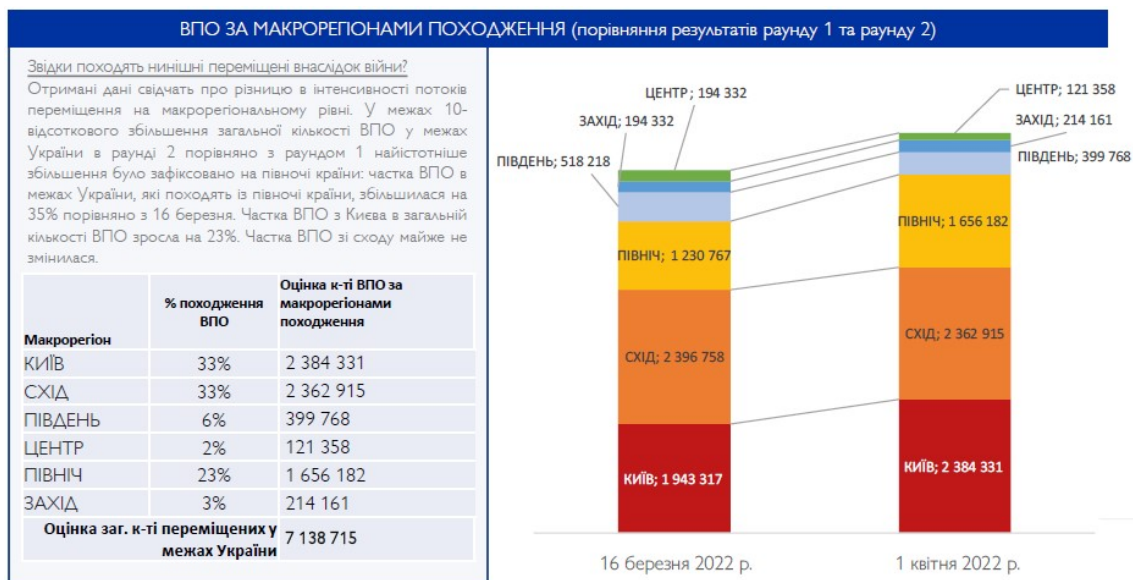


Рис. 4.2. Дані щодо походження ВПО та їх перебування в Україні під час російської агресії 2022 року

### Оцінка системи водопостачання

Індекси надійності (R) та вразливості (V) можуть бути використані для оцінки впливу війни на систему водних ресурсів. Ці індекси охоплюють оцінку доступності води, водопостачання, сталості попиту, соціально-економічних змін якості води. Надійність (R) представляє надійність системи водопостачання у задоволенні потреб на кожному кроці часу, а вразливість (V) представляє загальну незадоволену об'ємну воду під час дефіциту системи. R і V визначаються таким чином:

$$R = \frac{\sum_{t=1}^T Z_t}{T}$$

$$V = \max \left\{ \sum_{t \in U_i} (D(t) - S_{D(t)}), \quad i = 1, \dots, N \right\}$$

де:  $Z_t$  – загальна змінна показника, яка вказує, чи вважається продуктивність системи задовільною чи ні;

$D$  – мінімальний місячний обсяг води, необхідний для задоволення всіх потреб (тобто сільськогосподарських, побутових та промислових);

$S_D$  – це місячне водопостачання з усіх поверхневих і підземних вод.

У кожен момент часу  $t$  і по відношенню до  $D$   $S_D$  класифікується як задовільний (S) або незадовільний (U) попит, а  $Z_t$  отримує значення 1 або 0 відповідно, як у наступній формулі (див нижче).  $N$  – це загальна кількість незадовільних періодів (U), про які повідомляється за весь часовий ряд довжини  $T$ .

$$\begin{aligned} \text{If } S_{D(t)} \geq D_{(t)} \text{ then } S_{D(t)} \in S \text{ and } Z_t = 1 \\ \text{else } S_{D(t)} \in U \text{ and } Z_t = 0 \end{aligned}$$

### *Оцінка управління водопостачанням*

Важливо зупинитися на принципах водного врядування країн ОЕСР, які націлені на підтримку реалістичної державної політики, яка орієнтована на досягнення цілей і спирається на три взаємопосилючі і взаємодоповнюючі аспекти управління водопостачанням:

1) дієвість стосується вкладу управління у визначення чітких цілей та цільових показників сталої водної політики на всіх рівнях державного управління, впровадження цих цілей політики та досягнення очікуваних цільових показників;

2) ефективність стосується вкладу управління для максимального збільшення вигоди від сталого управління водними ресурсами та добробуту з найменшими витратами для суспільства;

3) довіра та участь стосуються вкладу управління, спрямованого на зміцнення довіри громадськості та забезпечення участі зацікавлених сторін шляхом демократичної легітимності та справедливості для суспільства в цілому [54].

Останні роки в Україні проводиться модернізація насосних станцій з водопостачання і заміна аварійних і зношених трубопроводів [55]. Це є основним рішенням з покращення якості питної води, підвищення ефективності технологічних процесів та надійності роботи систем водопостачання та забезпечення раціонального використання матеріальних і енергетичних ресурсів. Реалізація згаданих заходів сприятимуть раціональному розподілу водних потоків та оптимізації тиску в розподільчій мережі, економії енергетичних ресурсів до 40% та зменшенню втрат води в системі, зниженню реального обсягу її подачі та перекачуванню, а також скороченню витоків.

### *Оцінка якості води*

Показники якості води використовуються попередньо для оцінки забруднення води з метою захисту здоров'я населення. У цьому контексті Агентством із захисту довкілля США та ВООЗ пропонуються та

рекомендовані різні рекомендації щодо управління ризиком від використання забрудненої питної води через відсутність національного стандарту. У табл. 4.2. узагальнено основне джерело забруднення, рекомендовані діапазони та потенційні ризики для здоров'я.

Таблиця 4.2. Показники якості води

Індикатор (Тип*)	Одиниця	Джерело/ походження	Обмеження	Симптоми здоров'я
Температура (Ф)	°С	Кліматологічний вплив	н/д	Немає
Твердість (Ф)	мг/л	Породні утворення (наприклад, вапняк)	н/д	н/д
pH (X)		Фізичні характеристики води	6,5–8,5	Немає – за винятком того, що надзвичайна кислотність або пов'язані з органолептичними наслідками (наприклад, смак і запах)
TDS (Ф)	мг/л	Природні або додані у воду розчинені речовини	500	Органолептичні наслідки (наприклад, смак і запах)
Хлорид (X)	мг/л	Грунт і гірські утворення, проникнення морської води та скиди відходів	250	Немає, Органолептичний (наприклад, смак)
Сульфат (X)	мг/л	Гірські породи, геологічні утворення та викиди	250	Надлишок сульфату має проносний ефект, особливо у поєднанні з більшою концентрацією магнію та/або натрію
Кальцій (X)	мг/л	Зустрічається в породах		Непрямо (пов'язаний з твердістю)
Магній (X) утворення	мг/л	Геологічні		Непрямі (у поєднанні з сульфатом)
Нітрати (X)	мг/л	Стікання добрив і неочищених стічних вод	10	Задишка та синдром блакитного малюка
Аміак (X)	мг/л	Присутній у природі; надлишкові кількості пов'язані зі стічними водами або промисловим забрудненням	0,1–0,3	Непряме (забруднення стічними водами та потенційна наявність патогенних)
Фосфат (X)	мг/л	Рослини, мікроорганізми, відходи тваринного походження, стоки та скиди стічних вод	0,03	Немає

DO (X)	мг/л		8,5–11,5	Незначне органолептичне значення
BOD (X)	мг/л		3	Немає
Мутність (X)	NTU	Стік ґрунту	н/д	Нудота, судоми, діарея та головні болі
Загальна кількість кишкової палички (Б)	мг/л	Фекальні відходи людини та тварин	0	Нудота, судоми, діарея та головні болі та інші симптоми через наявність мікробів (патогенів)

\* Ф – фізичний, X – хімічний, Б – біологічний

Завдяки використанню цієї методики оцінювання було визначено, що наслідки війни та конфліктів у Сирії є високі. Вплив війни призвів до пошкодження існуючої системи та незначних інвестицій у комунальні підприємства водопостачання та водоочищення. Переміщення населення, зростання попиту та забруднення води є одними з важливих факторів. Найбільш критичними чинниками були зниження параметрів управління, зниження надійності системи через пошкодження та збільшення забруднення.

#### 4.3. Методологія AQUEDUCT 3.0

У відповідь на зростаючу стурбованість приватного сектора та інших учасників щодо доступності води, якості води, зміни клімату та збільшення попиту, застосовано підхід композиційного індексу як надійного інструменту комунікації для перетворення гідрологічних даних в інтуїтивно зрозумілі індикатори ризиків, пов'язаних з водою. Сьогодні для оцінки водних ризиків доступно оновлене рішення для розрахунку показників небезпеки води AQUEDUCT 3.0.

Структура водних ризиків дотримується підходу композиційного індексу та дозволяє комбінувати декілька ризиків, пов'язаних з водою. Існує три ієрархічних рівні (табл. 4.3) і 13 параметрів (індикаторів), що охоплюють різні види водного ризику [56]. Після групування параметрів та розрахунку балів ризику для води (композиційний бал), використовуючи схеми зважування за замовчуванням, визначені галузями або користувачем, показники трьох груп об'єднуються в єдиний загальний показник водного ризику. Для кожного з 13 показників пропонується опис, розрахунок вихідних значень і перетворення на бали (від 0 до 5). Це дозволяє об'єднати показники в групи, а також розрахувати загальну оцінку ризику для води.

Методологія AQUEDUCT 3.0 використовує термінологію щодо *небезпеки, впливу та вразливості*. Кожному показнику присвоюється елемент ризику (рис. 4.3):

– *небезпека*: загрозна подія або стан (наприклад, повінь, стан водного стресу);

– *вплив*: елементи, присутні в зоні впливу небезпека (наприклад, населення, активи, економічна цінність);

– *вразливість*: стійкість або відсутність стійкості елементів, що піддаються небезпеці.

Таблиця 4.3. Рівні і показники водного ризику

Загальний ризик води	Величина фізичного ризику	Базовий водний стрес
		Виснаження базової лінії води
		Міжрічкова мінливість
		Сезонна мінливість
		Зниження рівня підземних вод
		Ризик річкової повені
		Прибережна повінь
		Ризик засухи
	Якість фізичного ризику	Неочищені приєднані стічні води
		Прибережний потенціал евтрофікації
		Не покращено/без питної води
	Регуляторний та репутаційний ризик	Не покращено/без санітарних умов
		Індекс ризику ESG у країні піку RepRisk



Рис. 4.3. Загальний розрахунок ризику для параметру

AQUEDUCT 3.0 представляє оновлену систему ризику для води та нові й покращені показники. До цієї моделі введено індикатори, які засновані на новій гідрологічній моделі, що містить:

- інтегровану модель водопостачання та попит;
- моделювання поверхневих і підземних вод;
- більш високу просторову роздільну здатність;
- місячний часовий ряд, що дозволяє забезпечити місячні бали за обраними показниками.

Ключові елементи AQUEDUCT 3.0, такі як загальний ризик для води, не можуть бути безпосередньо виміряні і тому не підтверджуються. AQUEDUCT 3.0 залишається перш за все інструментом визначення пріоритетів і має бути доповнений місцевими та регіональними глибокими зануреннями.

## Висновки

1. За запасами доступних для використання водних ресурсів Україна належить до малозабезпечених країн. За цим показником Україна перебуває на 111 місці серед 152 країн світу, а серед 20 європейських країн посідає 17 місце.

2. За існуючої практики використання наявних запасів води, світ зіткнеться з 40%-им дефіцитом прогнозованого попиту вже до початку 2030 року. До кінця XXI століття у більшості басейнів України річковий стік суттєво зменшиться при будь-якому сценарії: «м'якому» чи «жорсткому», тому вже сьогодні потрібно готуватися до потенційної водної проблеми.

3. Новою глобальною тенденцією сучасного розвитку є перетворення водних ресурсів на основні стратегічні ресурси, які дедалі частіше стають предметом міжнародних конфліктів, збройних зіткнень і навіть збройних конфліктів. Зафіксовано понад 650 воєн та збройних конфліктів за доступ до джерел прісної води, у тому числі 66 з них – у Європі. Згідно з дослідженням Pacific Institute, тільки з 2000 року у всьому світі сталося 357 суперечок через воду.

4. Міжнародне гуманітарне право містить положення про захист цивільного населення, цивільної інфраструктури та природних ресурсів під час збройного конфлікту. Додаткові протоколи 1977 року до Женевської конвенції 1949 року забороняють напади на об'єкти, які «необхідні для виживання цивільного населення», включаючи об'єкти питної води та зрошувальні мережі. В той же час в умовах збройного конфлікту дуже важко дотримуватися цього права.

5. Щоб виміряти водну безпеку, можна використовувати кілька параметрів, в яких поєднуються кілька індикаторів. Наприклад, такими ключовими параметрами можуть бути: водна безпека на рівні домогосподарств; економічна водна безпека; міська водна безпека; водна безпека навколишнього середовища; стійкості до водних катастроф.

6. Накопичення великих об'ємів води у штучних водосховищах під час бойових дій є доволі небезпечним фактором. Зруйновані греблі українських водосховищ можуть затопити землі та міста далеко вниз за течією. Така небезпека для України існує для значної кількості територій, яка охоплює сотні населених пунктів, для мешкають сотні тисяч громадян.

7. На сьогодні доступна велика база публікацій і досліджень, де вивчав і оцінюється вплив збройних конфліктів на воду, а саме вплив на стан водних ресурсів, систему водопостачання, управління водозабезпеченням, транскордонне управління водними ресурсами.

8. Для аналізу системи водних ресурсів може оцінюватись підвищений ризик для водної системи через війну або агресію, в моделі якої є оцінки таких показників як переміщення населення, управління системою водозабезпечення, водопостачання, якість води.



## Список використаних джерел

1. Цели в области устойчивого развития. (2017). ООН. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/sustainable-development-goals>
2. Данилов-Данилян В. И., Лосев К. С. (2006). Проблемы воды: экологические, экономические, социальные и политические аспекты. Российская Академия наук, Институт водных проблем. М.: Наука, 218.
3. Водные ресурсы мира. (2015). <http://www.priroda.su/item/1319>
4. Unesco's Contribution to the UN World Water Development Report. (2015). Facing the Challenges. Case Studies and Indicators. [Unesdoc.unesco.org/images/0023/002321/232179E.pdf](https://unesdoc.unesco.org/images/0023/002321/232179E.pdf)
5. Суржик Л. (2020). В Украине могут ограничить использование воды. Кому это угрожает? [https://zn.ua/ECOLOGY/obezvozhivanie-348778\\_.html](https://zn.ua/ECOLOGY/obezvozhivanie-348778_.html)
6. John K. (1984). Cooley. The War over Water. Washingtonpost. Newsweek Interactive, LLC. <http://www.jstor.org/stable/1148352>
7. Салькова А. (2016). Сирия усохла вдвое. [https://www.gazeta.ru/science/2016/12/06\\_a\\_10407713.shtml](https://www.gazeta.ru/science/2016/12/06_a_10407713.shtml)
8. Турция использует водные ресурсы в своей войне против курдов. (2021). <http://www.hawarnews.com/ru/haber/turciya-ispolzuet-vodnye-resursy-v-svoej-vojne-protiv-kurdov-h16395.html>
9. Аналіз впливу кліматичних змін на водні ресурси Екрані (повний звіт за результатами проекту). (2021). Сніжко С., Шевченко О., Дідовець Ю. Центр екологічних ініціатив «Екодія», Київ, 68.
10. Дячук М. (2022). Вода – источник жизни или зародыш войны? URL : <https://zn.ua/ECOLOGY/voda-istochnik-zhizni-ili-zarodysh-vojny.html>
11. Воєнні дії на сході України – цивілізаційні виклики людству. (2015). Львів, ЕПЛ, 136.
12. Земмали А. (1995). Защита водных ресурсов в период вооруженных конфликтов. Международный журнал Красного Креста, № 308. <https://international-review.icrc.org/ru/articles/protection-water-times-armed-conflict>
13. Gleick, P. H. (2019). Water as a weapon and casualty of conflict: Freshwater and international humanitarian law. *Water Resources Management*, 33(5), 1737-1751. <https://doi.org/10.1007/s11269-019-02212-z>
14. Damluji, N. (2016). Legal analysis: Daesh control of watercourses in Syria and Iraq. *Washington International Law Journal*, 25(2), 331-363.
15. Braijie, M. N. (2017). Water as an object of international legal protection in the case of armed conflict. *Man in India*, 97(8), 217-224.
16. Водная безопасность в условиях изменения климата. (2017). Р.Коробов, И.Тромбицкий. Междунар. ассоц. хранителей реки „Есо-TIRAS”, 88.
17. UNU. (2013). Water Security & the Global Water Agenda. A UN-Water Analytical Brief. United Nations University, 37.

18. WaterAid. (2012). Water security framework. <https://www.wateraid.org/publications>
19. Илко ван Бик, Воутер Линклаен Арриенс. (2020). Водная безопасность: Применение концепции на практике. Тематическая публикация Технического комитета №20. <https://www.gwp.org/contentassets/1180bf6f64e04732ac00717c1c643581/tec-20-ru-web.pdf>
20. Ходжаев Р. Р. (2013) Разработка и создание комплекса мероприятий по обеспечению безопасности гидротехнических сооружений. Методическое пособие. [https://unece.org/fileadmin/DAM/env/water/damsafety/textbook\\_annexes.pdf](https://unece.org/fileadmin/DAM/env/water/damsafety/textbook_annexes.pdf)
21. Dowdeswell, T. L., & Hania, P. (2014). Regulating water and war in Iraq: A dangerous dark side of new governance. *Indiana Journal of Global Legal Studies*, 21 (2), 453-482.
22. Kartin, A. (2001). Water scarcity problems in Israel. *GeoJournal*, 53, 273-282.
23. von Lossow, T. (2016). The rebirth of water as a weapon: IS in Syria and Iraq. *The International Spectator*, 51(3), 82-99. <https://doi.org/10.1080/03932729.2016.1213063>
24. Etienne, Y., Giorgio Nembrini, P. Establishing water and sanitation programmes in conflict situations: The case of Iraq during the Gulf War. *Soz Präventivmed* 40, 18–26 (1995). <https://doi.org/10.1007/BF01615658>
25. Gleick, P. H. (2006). Water and terrorism. *Water Policy*, 8(6), 481-503. <https://doi.org/10.2166/wp.2006.035>
26. Хилько М. І. (2016). Екологічна безпека України: Навчальний посібник. К., 266.
27. World Bank. (2011). World development report 2011: Conflict, security, and development. Washington, DC: World Bank.
28. UNICEF. (2019). Water under fire: For every child, water and sanitation in complex emergencies. New York, NY: United Nations Children's Fund. Retrieved from <https://www.unicef.org/media/51286/file>
29. Schillinger J, Özerol G, Güven-Griemert S, 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>
30. Francis, R. A. (2011). The impacts of modern warfare on freshwater ecosystems. *Environmental Management*, 48(5), 985-999. <https://doi.org/10.1007/s00267-011-9746-9>
31. Solomon, N., Birhane, E., Gordon, C., Haile, M., Taheri, F., Azadi, H., & Scheffran, J. (2018). Environmental impacts and causes of conflict in the Horn of Africa: A review. *Earth-Science Reviews*, 177, 284-290. <https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2017.11.016>
32. Literathy, P. (1992). Environmental consequences of the Gulf War in Kuwait: Impact on water resources. *Water Science and Technology*, 26(1-2), 21-30.

33. Faour, G., & Fayad, A. (2014). Water environment in the coastal basins of Syria-Assessing the impacts of the war. *Environmental Processes*, 1(4), 533-552. <https://doi.org/10.1007/s40710-014-0043-5>
34. Gunawardana, H., Tantrigoda, D. A., & Kumara, U. A. (2018). Post-conflict economic development: A way forward. *Economic Studies (Ikonomicheski Izsledvania)*, 27(4), 162-175.
35. Mason, M., Zeitoun, M., & El Sheikh, R. (2011). Conflict and social vulnerability to climate change: Lessons from Gaza. *Climate and Development*, 3(4), 285-297.
36. Weinthal, E., & Sowers, J. (2019). Targeting infrastructure and livelihoods in the West Bank and Gaza. *International Affairs*, 95(2), 319-340. <https://doi.org/10.1093/ia/iiz015>
37. Zeitoun, M., Eid-Sabbagh, K., & Loveless, J. (2014). The analytical framework of water and armed conflict: A focus on the 2006 Summer War between Israel and Lebanon. *Disasters*, 38(1), 22-44. <https://doi.org/10.1111/disa.12039>
38. Kallon, S. B. (2008). Pollution and sanitation problems as setbacks to sustainable water resources Management in Freetown. *International Perspectives*, 71(5), 34-37.
39. Müller, M. F., Yoon, J., Gorelick, S. M., Avisse, N., & Tilmant, A. (2016). Impact of the Syrian refugee crisis on land use and transboundary freshwater resources. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 113(52), 14932-14937. <https://doi.org/10.1073/pnas.1614342113>
40. Baumann, M., & Kuemmerle, T. (2016). The impacts of warfare and armed conflict on land systems. *Journal of Land Use Science*, 11(6), 672-688. <https://doi.org/10.1080/1747423X.2016.1241317>
41. Vargas, M. G. (2007). Strengthening grassroots capacity with AQUACOL. *Waterlines*, 26(2), 22-23.
42. Meagher, K. (2012). The strength of weak states? Non-state security forces and hybrid governance in Africa. *Development and Change*, 43(5), 1073-1101. <https://doi.org/10.1111/j.1467-7660.2012.01794.x>
43. Desai, R., & Sanghvi, S. (2017). Water and conflict in Bombay Hotel, Ahmedabad: Urban planning, governance and infrastructural violence. *Economic and Political Weekly*, 52(7), 49-57.
44. Sikder, M., Daraz, U., Lantagne, D., & Saltori, R. (2018). Water, sanitation, and hygiene access in southern Syria: Analysis of survey data and recommendations for response. *Conflict and Health*, 12, 17. <https://doi.org/10.1186/s13031-018-0151-3>
45. Ayazi, T., Swartz, L., Eide, A. H., Lien, L., & Hauff, E. (2015). Perceived current needs, psychological distress and functional impairment in war-affected setting: A cross-sectional study in South Sudan. *BMJ Open*, 5(8), e007534. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2014-007534>

46. Pinera, J.-F. (2012). Urban armed conflicts and water services. *Waterlines*, 31(1-2), 105-121. <https://doi.org/10.3362/1756-3488.2012.009>
47. Sanogo, T. (2019). Does fiscal decentralization enhance citizens' access to public services and reduce poverty? Evidence from Côte d'Ivoire municipalities in a conflict setting. *World Development*, 113, 204-221. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2018.09.008>
48. Lafta, R., Cetorelli, V. & Burnham, G. Living in Mosul during the time of ISIS and the military liberation: results from a 40-cluster household survey. *Confl Health* 12, 31 (2018). <https://doi.org/10.1186/s13031-018-0167-8>
49. Ong, J. T., Mendoza, M. B., Jovita, F. G., Orpilla, B. C., Fernandez, D. F. D., Lorenzo, G. R. H.,...Favila, J. L. E. (2009). Water for peace. In *Proceedings of the symposium on the application of geophysics to engineering and environmental problems 2009* (pp. 965-976). Denver: Environmental & Engineering Geophysical Society.
50. Libiszewski, S. (1997). Integrating high and low politics: Lessons from the Israeli-Jordanian water regime. *Water International*, 22(1), 6-15. <https://doi.org/10.1080/02508069708686656>
51. Kibaroglu, A. (2019). State-of-the-art review of transboundary water governance in the Euphrates-Tigris river basin. *International Journal of Water Resources Development*, 35(1), 4-29. <https://doi.org/10.1080/07900627.2017.140845>
52. Nachmani, A. (2000). Scant resources: The problem of water in Cyprus. *Mediterranean Politics*, 5(3), 76-94. <https://doi.org/10.1080/13629390008414737>
53. Звіт про внутрішнє переміщення в Україні опитування загального населення. Раунд 2. (2022). <https://displacement.iom.int/reports/zvit-pro-vnutrishne-peremischennya-v-ukraini-opituvannya-zagalnogo-naselennya-raund-2-1>
54. OECD Water Governance Indicator Framework. (2018). <https://www.oecd.org/cfe/regional-policy/oecd-water-governance-indicator-framework.htm>
55. Національна доповідь про якість питної води та стан питного водопостачання в Україні у 2019 році. (2020). <https://www.minregion.gov.ua/wp-content/uploads/2020/11/proekt-nacz.-dop.-za-2019.pdf>
56. Hofste, R., S. Kuzma, S. Walker, E. H. Sutanudjaja, et. al. (2019). *Aqueduct 3.0: Updated Decision-Relevant Global Water Risk Indicators. Technical Note*. Washington, DC: World Resources Institute. <https://www.wri.org/publication/aqueduct-30>