

The International Environmental School
«**EUROPEAN GREEN DIMENSIONS: CHALLENGES FOR UKRAINE**»
June, 8–10, 2023, Mykolaiv, Ukraine



Co-funded by
the European Union

VALENTYN KHILCHEVSKYI,
Taras Shevchenko National University of Kyiv

Проект: Вплив російсько-українського збройного конфлікту на водні ресурси та водну інфраструктуру (грант SU 405/10-1 від Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG))

- **IMPACT OF THE RUSSIA–UKRAINE ARMED CONFLICT ON WATER RESOURCES AND WATER INFRASTRUCTURE. NATURE SUSTAINABILITY, 6, 578–586 (2023).** <https://doi.org/10.1038/s41893-023-01068-x>

- ***Authors:***

- Oleksandra Shumilova -1,
- Klement Tockner -2,3,
- Alexander Sukhodolov -1,
- Valentyn Khilchevskiy -4,
- Luc De Meester -5,
- Sergiy Stepanenko -6,
- Ganna Trokhymenko -7,
- Juan Antonio Hernández-Agüero -2
- Peter Gleick -8



Термін «**збройний конфлікт**», а не «війна» взято згідно визначення Міжнародного комітету червоного хреста

Affiliations of the authors



- 1Leibniz Institute of Freshwater Ecology and Inland Fisheries, **Berlin, Germany**
- 2Senckenberg Society for Nature Research, Frankfurt a.M., Germany
- 3Faculty of Biological Sciences, Goethe University, **Frankfurt a. M., Germany**
- 4Taras Shevchenko National University of Kyiv, **Kyiv, Ukraine**
- 5Institut für Biologie, Freie Universität Berlin, **Berlin, Germany**
- 6Odessa State Environmental University, Hydrometeorological Institute, **Odessa, Ukraine**
- 7Admiral Makarov National University of Shipbuilding, **Mykolayiv, Ukraine**
- 8Pacific Institute for Studies in Development, Environment, and Security, **Oakland, CA, USA**

ВОДНІ КОНФЛІКТИ – загальна характеристика (I)



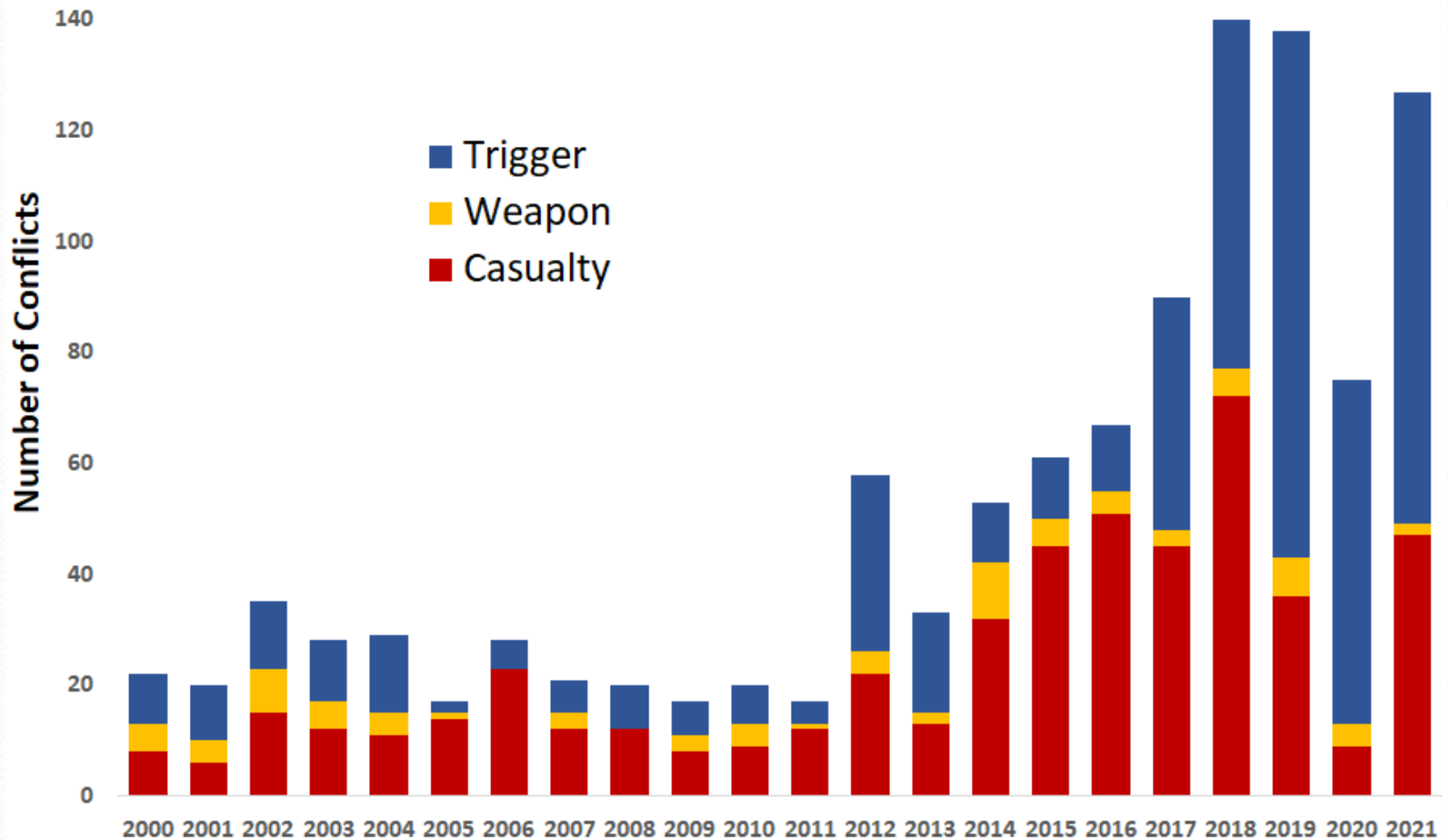
- Вода є фундаментальним та незамінним ресурсом для життя на Землі. Відповідно, вона відіграє ключову роль у досягненні Цілей сталого розвитку, забезпечуючи соціальне та екологічне благополуччя.
- У той же час прісна вода як ресурс і пов'язана з нею водна інфраструктура належать до одного з найбільш уразливих секторів під час збройних конфліктів. Це привертає з одного боку підвищену увагу до ролі води як рушійної сили конфліктів, з іншого - до впливу, який збройні конфлікти чинять на водний сектор.
- Одним з перших дослідження проблеми водних конфліктів започаткував у 1990-і р. американський вчений Piter Gleick, засновник Тихоокеанського інституту досліджень у галузі розвитку, навколишнього середовища та безпеки (Каліфорнія, США). Він є співавтором даного дослідження.

ВОДНІ КОНФЛІКТИ – загальна характеристика (II)



- Повідомлення про насильство, пов'язане з прісноводними ресурсами та водною інфраструктурою, починаючи з **2500 років до н.е.**, відстежуються за допомогою бази даних «Хронологія водних конфліктів» (Тихоокеанський інститут, США). В даний час база даних складається з понад 1300 записів, що охоплюють три окремі категорії:
- **(I) вода як «тригер»** (тобто контроль над водою або доступ до неї призводить до насильства);
- **(II) вода як «зброя»** (тобто вода використовується як зброя під час конфлікту);
- **(III) вода як «жертва»** (тобто прямий напад на водні системи) насильства.
- За останнє десятиліття кількість зареєстрованих конфліктів збільшилася, особливо коли вода фігурувала як тригер та/або як жертва конфлікту (рис. 1).

Водні конфлікти за роками і типами, 2000-2021 рр. за базою даних «Хронологія водних конфліктів» (Тихоокеанський інститут, США)



УМОВНІ
ПОЗНАЧЕННЯ
(колір)

Синій -
тригер

Жовтий -
зброя

Червоний -
жертва

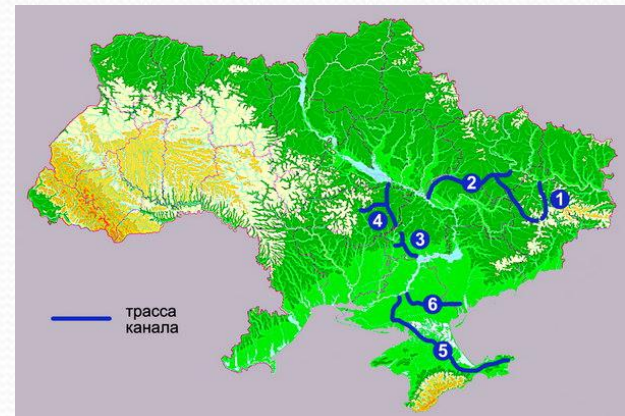


Специфіка досліджень збройних конфліктів для водного сектору

- Незважаючи на важливість цього питання, бракує наукових досліджень, пов'язаних з багатогранними наслідками збройних конфліктів для водного сектору. Наприклад, систематичний огляд Schillinger та ін. (2021) виявив лише 48 рецензованих досліджень щодо води в умовах конфлікту. Географічно більшість досліджень було зосереджено на Близькому Сході (зокрема, Іраку, Сирії, Ізраїлі), Африці та Азії. Стосувалися вони горизонтів підземних вод, використання очищених стічних вод, водно-болотних угідь.
- Збройний конфлікт між Україною та Росією, який розпочався 24 лютого 2022 р., є винятковим випадком щодо його впливу на довкілля і, зокрема, на водні ресурси та водну інфраструктуру.
- На відміну від конфліктів на територіях Глобального Півдня, нинішній збройний конфлікт відбувається в регіоні, що характеризується сильно зміненим і промислово розвиненим водним сектором.

Специфіка досліджень збройного конфлікту для водного сектору України

- Розгалужена та критична водна інфраструктура України включає великі багатоцільові водосховища, греблі ГЕС, водойми-охолоджувачі АЕС, водосховища для промисловості та гірничовидобувної промисловості, а також великі канали та водоводи.
- Більшість цієї водної інфраструктури розташована
- у східній та південній частинах країни, області
- інтенсивного сільськогосподарського виробництва
- та основних видів промислової діяльності, таких як
- металургія, видобуток вугілля та хімічне
- виробництво.



Тип виявлених впливів на водний сектор в Україні

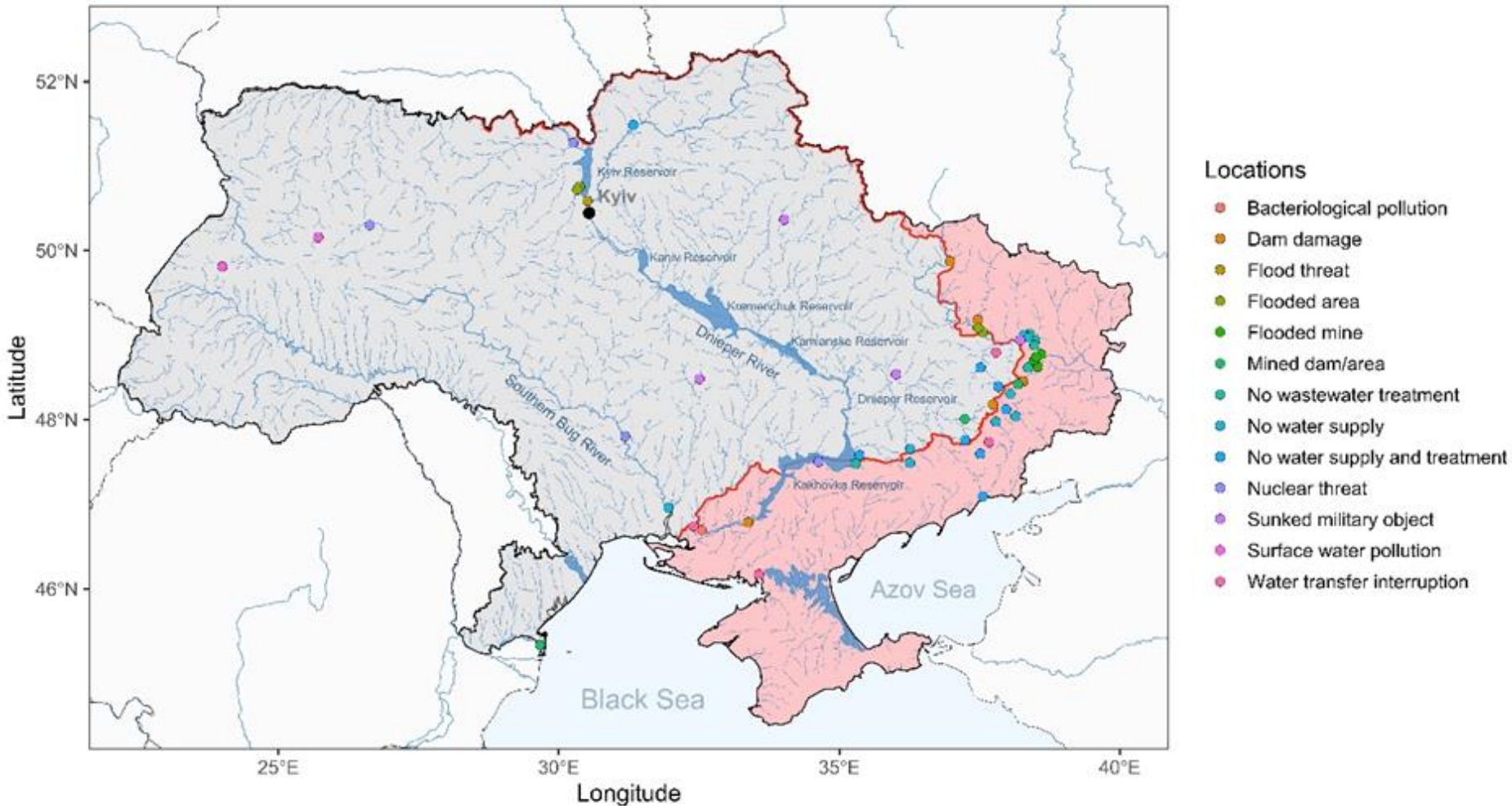


Загалом за перші 3 місяці агресії Росії проти України виявлено **54 зареєстровані впливи на водний сектор (рис. 2)**.

Було виявлено такі види впливів:

- шкода інфраструктурі або об'єктам водопостачання - 4 випадки,
- пошкодження гребель - 5 випадків
- затоплення прилеглих населених пунктів - 4 випадки,
- повне або часткове затоплення шахт - 4 випадки,
- затоплення великих військових об'єктів - 4 випадки,
- забруднення поверхневих вод - 2 випадки,
- бактеріологічне забруднення - 1 випадок,
- відключення централізованого водопостачання (ЦВП) – 8 випадків,
- порушено системи очищення стічних вод (СОСВ) – 5 випадків,
- відключення ЦВП і СОСВ – 8
- потенційні загрози (по АЕС, Київській і Каховській ГЕС тощо) - 9.

Карта виявлених впливів на водні ресурси та інфраструктуру в Україні (24.02.2022-24.05.2022 р.)



Географічний розподіл впливів на водні об'єкти

- Водні об'єкти та водна інфраструктура були в основному порушені в **Донецькій та Луганській областях** (14 та 13 повідомлень відповідно).
- Число інцидентів досягло піку в басейні **р. Сіверський Донець**. Там сама річка, а також зруйновані водойми, розташовані в її басейні, стали бар'єром для пересування військ.
- **Відсутність електрики в регіоні** призвела до **перебоїв у подачі води** (основне джерело водопостачання) та неконтрольованого **підйому забруднених шахтних вод**.
- Декілька впливів на водну інфраструктуру було зафіксовано і в **західних областях України**. Наприклад, обстріл нафтобази **у Львові** призвів до забруднення р. Західний Буг.
- У **Тернопільській обл.** обстріли призвели до пошкодження складів з міндобривами і забруднення 6 водойм (збільшення концентрацій аміаку та нітратів, а також масової загибелі риби).
- В **Одеській обл.** - повідомлення про наявність морських мін у дельті р. Дунай, що перешкоджає промислу та обмежує судноплавство.

Дніпровський каскад водосховищ (I)

- Особливе занепокоєння викликають великі водосховища Дніпровського каскаду. Катастрофічна повінь є безпосередньою загрозою через прорив гребель в результаті воєнних інцидентів.
- Так, під час Другої світової війни навмисне пошкодження греблі **ДніпроГЕС у 1941 р.** Червоною армією призвело до загибелі від 20 до 100 тисяч мирних жителів і радянських солдатів від затоплення території нижче греблі (рис. 3).



ДніпроГЕС після підриву
Червоною армією, 1941 р.

Дніпровський каскад водосховищ (II)

- Крім затоплення територій, прорив дамб уздовж Дніпровського каскаду становить небезпеку **вторинного радіоактивного забруднення** через радіоактивні речовини, накопичені в донних відкладах водосховищ, після аварії на Чорнобильській АЕС в 1986 р.
- **Запорізька АЕС**, найбільша в Європі, розташована на березі Каховського водосховища. Втрата води для активної системи охолодження реактора може призвести до сценарію, аналогічного аварії на АЕС Фукусіма в Японії в 2011 р.
- **Каховське водосховище** також є джерелом води для найбільшої іригаційної системи в Україні та в Європі.



Військові дії – пошкодження систем водопостачання

- Під час збройного конфлікту об'єкти водопостачання неодноразово зазнавали нападів, що обмежувало час та можливості для ремонту та відновлення.
- Крім того, більшість елементів систем водопостачання та очищення сильно пов'язані і їхня робота залежить від електропостачання, особливо в Донбасі.
- До 20 квітня 2022 року, згідно з доповіддю ЮНІСЕФ, 6 млн людей в Україні щодня боролися за те, щоб мати питну воду (1,4 млн людей не мали доступу до безпечної води на сході країни, а ще 4,6 млн людей мали лише обмежений доступ).

Черга за привозною водою в
Миколаєві, 2022 р.



Військові дії - пошкодження труб-дюкерів траси каналу Сіверський Донець-Донбас



Військові дії – забруднення довкілля (I) – пошкодження гідротехнічних споруд

- Руйнування греблі на р. Ірпінь поблизу с. Демидів Вишгородського району Київської області. Затоплення заплави і населених пунктів.



26-02-2022 р.



18-03-2022 р.



С. Демидів

Військові дії – забруднення довкілля (II) – поховання військових об'єктів

- Військові дії сильно збільшують забруднення довкілля, зокрема й водних об'єктів.
- Річки та мережі зрошувальних каналів є природними бар'єрами для пересування військ, вони **стають місцем поховання військових об'єктів**. Підводне розкладання боєприпасів призводить до надходження важких металів та токсичних сполук з вибухових речовин протягом десятиліть. Це може бути критичним у південних областях України, де є розгалужена мережа зрошувальних каналів.



Речовини, які забруднювали Дніпро до 24 лютого 2022 р., залишаються активними, але додається техніка, вибухівка, трупи ворогів

Військові дії – забруднення довкілля (III)

- пошкодження очисних споруд

Внаслідок збройного конфлікту численні населені пункти України залишилися без очищення стічних вод, що призвело до забруднення поверхневих вод.



Річка Інгулець –
м. Кривий Ріг.

Військові дії – забруднення довкілля (IV) – проблема шахтних вод

- У басейні Сіверського Дінця збройний конфлікт посилив **забруднення від місць видобутку корисних копалин**. З 2014 р. багато шахт припинили роботу, але їхнє закриття порушило технологічні вимоги, викликавши такі процеси, як повне або часткове затоплення, прискорення вивітрювання, неправильна утилізація шлакових відвалів тощо.
- Одним із наслідків став **потік забруднених шахтних вод** із територій, які не контролюються українським урядом, до районів, контрольованих урядом. Забруднені води становлять серйозну небезпеку для якості підземних та поверхневих вод через високу концентрацію сульфатів, хлоридів та важких металів.
- **Річка Комишуваха** в басейні Сіверського Дінця сильно забруднена шахтними водами з 2018 р. У поточному конфлікті, що розпочався у лютому 2022 р., відключення електрики призвело до додаткового затоплення шахт, посиливши загрозу забруднення водних джерел для питних та побутових цілей.

Військові дії , забруднення довкілля – проблема шахтних вод (V)

- Вода у р. **Комишуваха** (басейн Сіверського Дінця) забруднена шахтними водами.



Частина II - Part II

Презентація книги:

Хільчевський В.К. Гідрографія та водні ресурси Європи: навч. посібник - Київ: ДІА, 2023. – 308 с.

Presentation of the book:

Khilchevskiy V.K. (2023). Hydrography and water resources of Europe. Kyiv: DIA, 308 p.

Обкладинка навч. посібника «Гідрографія та водні ресурси Європи», 2023



**ХІЛЬЧЕВСЬКИЙ
ВАЛЕНТИН КИРИЛОВИЧ**

(23.12.1953 р.н.) — вчений в області гідрології, гідрохімії та управління водними ресурсами, доктор географічних наук, професор, відмінник освіти України, заслужений діяч науки і техніки України, почесний працівник гідрометслужби України, лауреат Державної премії України в галузі науки і техніки. В 2000–2019 рр. — завідувач кафедри гідрології та гідроекології географічного факультету Київського національного університету імені Тараса Шевченка, від 2019 р. — професор цієї кафедри. Автор понад 500 наукових праць. Автор розділу «Global Water Resources: Distribution and Demand». In: Clean Water and Sanitation. Encyclopedia of the UN Sustainable Development Goals. Springer, 2022.



Географічному факультету
Київського національного університету імені Тараса Шевченка — 90
(1933–2023 рр.)

В. К. ХІЛЬЧЕВСЬКИЙ
ГІДРОГРАФІЯ ТА ВОДНІ РЕСУРСИ ЄВРОПИ

В. К. ХІЛЬЧЕВСЬКИЙ

ГІДРОГРАФІЯ ТА ВОДНІ РЕСУРСИ ЄВРОПИ



Зміст навч. посібника (гл. 1-3)

В. К. ХІЛЬЧЕВСЬКИЙ

ГІДРОГРАФІЯ ТА ВОДНІ РЕСУРСИ ЄВРОПИ



ЧАСТИНА I. ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНА ТА ЕКОНОМІКО- ГЕОГРАФІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЄВРОПИ

PART I. PHYSICAL-GEOGRAPHICAL AND ECONOMIC- GEOGRAPHIC CHARACTERISTICS OF EUROPE

1. ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА.....
 - 1.1. Географічне положення.....
 - 1.2. Рельєф
 - 1.3. Клімат
 - 1.4. Природні зони.....
 - 1.5. Гідрологічний цикл.....

2. ЕКОНОМІКО-ГЕОГРАФІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА.....
 - 2.1. Економіко-географічні особливості. Держави Європи...
 - 2.2. Субрегіони: Північна, Західна, Південна та Східна Європа
 - 2.3. Європейський Союз.....
 - 2.4. Організація Північноатлантичного договору.....

ЧАСТИНА II. ЕКОЛОГІЧНА ТА ВОДНА ПОЛІТИКА ЄС

PART II. EC ENVIRONMENTAL AND WATER POLICY

3. ЕКОЛОГІЧНА ПОЛІТИКА ЄВРОПЕЙСЬКОГО СОЮЗУ...
 - 3.1. З історії екологічної політики ЄС. Юридичні структури...
 - 3.2. Програми дій з охорони довкілля.....
 - 3.3. **Європейський зелений курс**



Зміст навч. посібника (гл. 4-5)



4. **ВОДНА ПОЛІТИКА ТА УПРАВЛІННЯ ВОДНИМИ РЕСУРСАМИ...**
- 4.1. Водна політика у світі.....
 - 4.2. Із історії водної політики ЄС.....
 - 4.3. Водна рамкова директива ЄС.....
 - 4.4. План управління річковим басейном.....
 - 4.5. Імплементация ВРД ЄС та інших водних директив в Україні....
 - 4.6. Співробітництво на міжнародних річках і озерах.....
 - 4.7. Басейн Рейну – досвід реалізації планів дій.....
 - 4.8. Вільна течія, усунення гребель – ревіталізація річок.....

ЧАСТИНА III. ГІДРОГРАФІЯ

PART III. HYDROGRAPHY

5. **РІЧКИ...RIVERS.....**
- 5.1. Головний європейський вододіл.....
 - 5.2. Річкові басейни.....
 - 5.3. Типи річок за джерелами живлення.....
 - 5.4. Річки Північної Європи.....
 - 5.5. Річки Західної Європи.....
 - 5.6. Річки Південної Європи.....
 - 5.7. Річки Східної Європи.....
 - 5.8. Волга.....
 - 5.9. Дунай.....



Зміст навч. посібника (гл. 6-8)



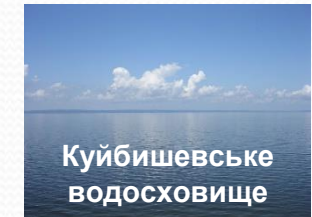
6 ОЗЕРА... LAKES.....

- ...
- 6.1. Загальна характеристика озер
- 6.2. Закономірності поширення озер в Європі.....
- 6.3. Озера Північної Європи.....
- 6.4. Озера Західної Європи.....
- 6.5. Озера Південної Європи.....
- 6.6. Озера Східної Європи.....



7 ВОДОСХОВИЩА... RESERVOIRS.....

-
- 7.1. Загальна характеристика водосховищ.....
- 7.2. Вплив водосховищ на режим річок та довкілля.....
- 7.3. Водосховища Північної Європи.....
- 7.4. Водосховища Західної Європи.....
- 7.5. Водосховища Південної Європи.....
- 7.6. Водосховища Східної Європи.....



8 МОРЯ... SEA.....

-
- 8.1. Загальна характеристика морів.....
- 8.2. Берегова лінія Європи
- 8.3. Моря Північного Льодовитого океану.....
- 8.4. Моря Атлантичного океану.....
- 8.5. Моря Середземноморського басейну.....
- 8.6. Чорне та Азовське моря.....
- 8.7. Екологічні проблеми морів, що омивають Європу.....



Зміст навч. посібника (гл. 9-10)



ЧАСТИНА IV. ВОДНІ РЕСУРСИ

PART IV. WATER RESOURCES

ЄВРОПА ТА ГЛОБАЛЬНІ ВОДНІ РЕСУРСИ СВІТУ

EUROPE AND GLOBAL WATER RESOURCES OF THE WORLD.....

- 9.1. Поняття про водні ресурси.....
- 9.2. Традиційні джерела водних ресурсів.....
- 9.3. Альтернативні джерела водних ресурсів.....
- 9.4. Використання водних ресурсів у світі.....
- 9.5. Дефіцит водних ресурсів: методи оцінювання.....
- 9.6. Безпечна вода - базове право людини, проголошене ООН...
- 9.7. **Вода і збройні конфлікти...9.7. Water and armed conflicts.**
- 9.8. **Програма моніторингу вод в Україні у воєнному 2022 році**
- 9.8. **Water monitoring program in the military year 2022.....**

ВОДНІ РЕСУРСИ ЄВРОПИ...WATER RESOURCES OF EUROPE.....

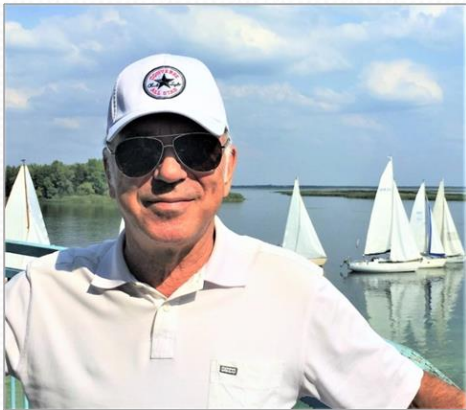
- 10.1. Характеристика інформації про водні ресурси.....
- 10.2. Загальні відновні водні ресурси.....
- 10.3. Внутрішні відновні водні ресурси.....
- 10.4. Зовнішня залежність водних ресурсів по країнах.....
- 10.5. Використання водних ресурсів. Водний дефіцит в Європі.....
- 10.6. Сталий розвиток в ЄС. ЦСР 6: Чиста вода і належна санітарія
- 10.7. Індекс експлуатації водних ресурсів плюс (WEI+).....
- 10.8. Водні ресурси України
- 10.9. Використання водних ресурсів України. Міжнародна співпраця

Література.....





Thank you for attention



Valentyn Khilchevskyi