

Святослав Дмитрієв

аспірант, ст. викладач кафедри фізичної географії та картографії,
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна,
майдан Свободи, 4, м. Харків, 61022, Україна
e-mail: s.dmitriiev@student.karazin.ua, <https://orcid.org/0000-0001-9256-6455>

Світлана Решетченко

к. геогр. н., доцент кафедри фізичної географії та картографії,
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна,
майдан Свободи, 4, м. Харків, 61022, Україна
e-mail: s.resetchenko@karazin.ua, <https://orcid.org/0000-0003-0744-4272>

**ПРИРОДНО-СОЦІАЛЬНІ НАСЛІДКИ ВОЄННИХ ДІЙ НА ТЕРИТОРІЇ
ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

У статті проаналізовані природно-соціальні наслідки проходження активних військових дій на території Харківської області. Умови проживання населення є комплексним показником, який включає в себе ряд природно- та суспільно-географічних факторів. У представленій роботі розглянуто екологічний стан водних об'єктів. По-перше, вода є життєво важливим ресурсом, і протягом усієї історії людської цивілізації вона відігравала ключову роль у формуванні мережі поселень. По-друге, водні ресурси найшвидше реагують на будь-які зміни стану навколишнього середовища, оскільки вони залежать від кліматичних умов (особливо температурного режиму, атмосферних опадів), а також від об'ємів і способів їх використання. По-третє, водні об'єкти є регулюючим елементом стану локальних та регіональних екосистем, оскільки вони впливають на випадіння атмосферних опадів, характер рослинного світу, умови проживання населення.

У даному дослідженні для співставлення екологічного стану водних об'єктів використані багаторічні статистичні дані щодо кліматичних, гідрологічних та екологічних характеристик за період 1961-2020 рр. та сучасні дані наземного та дистанційного моніторингу після 2022 р. Головним фактором, що впливав на стан водних об'єктів до початку повномасштабної війни, окрім антропогенного, були зміни клімату, які є одними із найшвидших в Україні, і тому саме їм приділяється основна увага. Після початку активних бойових дій посилюється забруднення водних об'єктів нафтопродуктами, важкими металами. Деякі водні об'єкти повністю зникли, окремі зазнали таких змін, що процес деградації їх екологічного стану можна вважати незворотнім.

Для визначення змін, що мали місце після початку повномасштабного вторгнення за браком статистичних даних зі стаціонарних пунктів моніторингу, були використані дані супутникових знімків.

Науковою новизною даного дослідження є вивчення сьогоденних змін екологічного стану водних об'єктів і співставлення їх із попередніми змінами внаслідок характеру кліматичної динаміки. Враховуючи близькість об'єкту дослідження до зони активних бойових дій, наукова діяльність на даній території є ускладненою, і тому наразі лише починають з'являтися дослідження зі схожою тематикою, однак вони носять фрагментарний характер. Отже, існує наукова необхідність у продовженні та поглибленні комплексних досліджень.

Ключові слова: водні ресурси, екологічний стан, зміни клімату, гуманітарні наслідки війни, Харківська область.

Як цитувати: Дмитрієв, С., Решетченко, С. (2024). Природно-соціальні наслідки воєнних дій на території Харківської області. *Часопис соціально-економічної географії*, 36, 63-74. <https://doi.org/10.26565/2076-1333-2024-36-06>

In cites: Dmitriiev, S., Resetchenko, S. (2024). Natural and social consequences of military actions in the territory of Kharkiv region. *Human Geography Journal*, 36, 63-74 [in Ukrainian]. <https://doi.org/10.26565/2076-1333-2024-36-06>

Постановка проблеми. Війна в Україні призвела до масштабної гуманітарної катастрофи, яка суттєво вплинула на водні ресурси Харківської області. Бойові дії, обстріли та бомбардування пошкодили або зруйнували об'єкти критичної інфраструктури, водоочисні споруди, системи водовідведення, що призвело до погіршення якості води, перебоїв у водопостачанні та збільшення ризику поширення захворювань. Забруднення водних ресурсів небезпечними речовинами, викликане руйнуванням промислових об'єктів та військовою технікою, загрожує здоров'ю людей та має руйнівний вплив на екосистеми.

Водні екосистеми Харківської області є уніка-

льними та незамінними природними ресурсами, які відіграють важливу роль у підтримці біорізноманіття, регулюванні клімату та забезпеченні життєдіяльності людей. Військові дії завдають значної шкоди водним екосистемам, спричиняючи загибель тварин та рослин, руйнуючи місця їх проживання, порушуючи екосистемні зв'язки та знижуючи стійкість екосистем до антропогенних впливів.

Це може мати незворотні наслідки для довкілля та призвести до довгострокових проблем з екологічною безпекою регіону, і вже стало причиною проблем із постачанням питної води. Погіршення стану водних ресурсів негативно впливає на всі сфери життя людей у Харківській області.

Це призводить до втрати робочих місць, зменшення доходів, погіршення якості життя та загострення соціальної напруженості.

Відновлення та раціональне використання водних ресурсів є ключовим фактором для стабілізації соціально-економічної ситуації в регіоні та забезпечення його стійкого розвитку. Тому дослідження впливу воєнних дій на водні екосистеми має велике наукове значення. Це дозволяє глибше зрозуміти екологічні та соціальні наслідки воєнних конфліктів, розробити методи оцінки та прогнозування цих наслідків, а також вдосконалити методи відновлення та захисту водних ресурсів в умовах воєнних дій та післявоєнного періоду. Проблема впливу воєнних дій на довкілля є актуальною не лише для України, але й для всього світу. Дослідження, проведені в Харківській області, можуть мати значущий вплив на розробку міжнародних норм та правил щодо захисту довкілля під час збройних конфліктів, а також сприяти запобіганню екологічних катастроф у майбутньому.

Отже, дослідження впливу воєнних дій на водні екосистеми Харківської області є не лише актуальною, але й дуже важливою науковою проблемою, яка має значущі гуманітарні, екологічні, соціально-економічні та наукові наслідки. Результати цих досліджень можуть бути використані для розробки ефективних заходів щодо пом'якшення негативного впливу воєнних дій, відновлення водних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки регіону.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питанням довоєнної динаміки стану водних об'єктів, наслідкам проходження військових дій присвячено низку напрацювань, де можна визначити два основних напрямки існуючих досліджень: зміни клімату, їх вплив на водні ресурси та їх екологічний стан; вплив війни на стан природного середовища, соціально-економічні утворення.

Серед сучасних дослідників-гідрологів виділяється В.Г. Гребінь, який досліджує вплив змін кліматичного режиму на характеристики водойм на території України, зокрема, саме він називає дату початку сучасних кліматичних змін, які також відображаються на гідрологічних об'єктах.

У роботах Є.В. Василенка висвітлено особливості весняної повені на річках Центральної та Північної України, гідроекологічний режим річок України. Його праці вважаються одними з найавторитетніших у галузі гідроекології та гідрохімії.

О.Г. Ободовський займається вивченням руслових процесів і змін берегової лінії водойм. С.С. Левківський досліджував формування загального стоку річок України та його багаторічну динаміку, а також проблеми раціонального використання водних ресурсів в Україні та за її межами [5].

Наукові праці В.М. Струтинської також близькі до теми цього дослідження. У них представлені результати багаторічної роботи з вивчення впливу зміни клімату на водойми на території України, згідно із якими термічний і льодовий режими річок є найбільш наочними індикаторами сучасних динамічних процесів, а також застосування ландшафтно-гідрологічного методу їх вивчення [5].

Г.І. Тітенко вивчає екологічний стан міських ландшафтів на прикладі міста Харкова. Н.І. Максименко досліджувала особливості міської функціонально-екологічної класифікації ландшафтів. Д.В. Лукашов зробив огляд наслідків забруднення навколишнього середовища на теренах України [5].

У низці досліджень Д.М. Гродзинського представлено методiku оцінки екологічного стану річкових басейнів, узагальнено сучасні наукові знання з екології ландшафту та вивчення природно-територіальних комплексів. Детально описано моделі реакцій на різні види втручання, ступінь їх чутливості, а також систему оцінки антропоїзації геосистем за їх використанням [5].

Л.Г. Руденко виділив особливості чутливості ландшафтів за п'ятьма напрямками – до водної, вітрової ерозії, хемогенного забруднення, до дії природних і антропогенних факторів. Стійкі ландшафти вододілів або вирівняних ділянок западин менш чутливі, ніж схили, які піддаються ерозійним процесам. Для визначення ступеня чутливості використовується комплексний ландшафтно-екологічний показник, який визначається як добуток інтегральних коефіцієнтів чутливості (від 0 до 1) на відношення концентрацій забруднюючих речовин до ГДК [5].

У працях В.Ю. Приходька [5] досліджується екологічний стан, якість води у водоймах і водотоках південної частини України, для чого застосовується показник ІЗВ, а також ПЕС – показники екологічного стану (1 і 2 класів небезпеки за санітарно-токсикологічною класифікацією). Окремо обраховується екологічна надійність як різниця подвійного числа значень ПЕС та значень ПЕС, менших за критичну відмітку,

Наявні методики мають комплексний характер, де велика увага приділяється різним гідробіологічним характеристикам та загальним рисам ландшафту. Методики, яка б враховувала вплив кліматичних змін саме на динаміку екологічного стану, ще не розроблено.

Вплив військових дій на стан природних вод представлений в численних наукових публікаціях, де здебільше вони стосуються подій 2014-2015 рр. в Україні. Військові події 2022-2024 рр. висвітлюються переважно через засоби масової інформації та інтерв'ю науковців. Звертаємо увагу на роботу Робочої групи з вивчення екологічних наслідків війни в Україні, яка висвітлює екологічні наслідки війни в Україні. Цій темі також присвячені праці Н. Лісової, А. Страпака, А. Скока, В. Хрудби та ін. [6, 11, 12].

Повторне використання покинутих військових об'єктів (браунфілдів) висвітлюється в роботах вітчизняних та зарубіжних вчених. Серед них можна виділити роботи Л.М. Немець (2018) [18] стосовно дослідження покинутих територій та браунфілдів, Бермана (2022) (візуальна характеристика браунфілдів у США та Румунії) [19], Є. Кочанова та Ю. Товстого (2012) [17], що присвячені вивченню процесів оптимізації територій військових об'єктів з метою їх подальшого використання для соціальних потреб (на прикладі Чугуївського району Харківської області, Морара та ін. (2016). Вони охоплюють реге-

нерацію міських територій в аспекті сталого міського розвитку та культурної спадщини, а також вивчають різні аспекти військової культурної та історичної спадщини на прикладі міста Орадя (Румунія).

Серед зарубіжних досліджень особливе місце посідають праці Дж. Хупи, Куань Лі, А.С. Міхалаче-О'Кіф, К. Бісваса та ін. [13, 15-17], де вивчаються події, які відбулися відносно давно, але Україна достатньо непередставлена.

Виділення невіршених раніше частин загальної проблеми. Проведений огляд наукових публікацій за тематикою дослідження вказує на їх різноманітність. Воєнні події в Україні тривають, отже актуальним є їх безпосередні наслідки. Інтернет-джерела, новинні сайти, онлайн-карти з підбором представляють події в Україні та наслідки воєнних дій. Публікації щодо стану ПЗФ чи найбільш значущих катастроф, спричинених війною, є першими спробами комплексної оцінки. Особливе місце займає стан Каховської ГЕС із наступним знищенням найбільшого водосховища України і затопленням величезної території. Події у Харківській області висвітлюються набагато менше, наприклад, знищення Оскільського водосховища, яке теж мало катастрофічні наслідки для регіону, майже не згадується і не аналізується. Наслідки війни для Харківської області переважно розглядаються у контексті всієї України і лише фрагментарно. Враховуючи довоєнне економічне значення регіону і велику чисельність населення (4 місце серед регіонів України станом на 01.01.2022) [5], вивчення наслідків війни для нього є надзвичайно важливим ще і у контексті перспектив післявоєнного відновлення.

Формулювання мети статті. Метою даного дослідження є проведення комплексного аналізу впливу воєнних дій на стан водних ресурсів (на прикладі Харківської області) як складових регіональної екосистеми та негативних наслідків для соціально-економічних утворень. Об'єктом дослідження є водні ресурси України на прикладі Харківської області. Для виконання поставленої мети необхідно виконати кілька завдань:

- вивчити зміну кліматичних умов у довоєнний період;
- встановити зміни в екологічному стані поверхневих водних ресурсів, що відбулися в довоєнний період;
- оцінити прямі наслідки військових дій для стану поверхневих водних об'єктів;
- дослідити наслідки проходження воєнних дій для умов проживання населення через деградацію водних ресурсів..

Методологія дослідження включає системний аналіз, комплексний і картографічний підходи. У роботі також використовувалися загальнонауковий, картографічний, статистичний, порівняльно-географічний, порівняльно-історичний методи. Серед загальнонаукових методів переважають методи аналізу та синтезу, індукції та дедукції, систематики, порівняння, систематизації, класифікації та картографічної візуалізації.

Виклад основного матеріалу дослідження. Харківська область є одним із найбільших регіонів

України, як за площею території, так і за чисельністю населення. Вона розташована у східній частині України і межує із Сумською, Полтавською, Дніпропетровською, Донецькою та Луганською областями. Її площа складає 31,4 тис. км².

Рельєф Харківської області рівнинний горбистий еродований. Земна поверхня у межах області має складну структуру, яка являється сукупністю декількох розгалужених яружно-балкових систем з класичною дендритоподібною конфігурацією. Така структура утворилася завдяки ерозійній діяльності декількох значних водотоків – Сіверського Дінця та Оскола (рис. 1). Загалом, рельєф можна охарактеризувати як рівнинний, розчленований річковими долинами. На досліджуваній території виділяються декілька форм рельєфу – Середньоруська височина на півночі, Придніпровська низовина (Полтавська рівнина) у центральній частині, Донецька височина на південному сході.

Територія Харківської області лежить у помірно-континентальній області помірного поясу Північної півкулі (за Б. Алісовим) та холодному, без сухого сезону та із теплим літом кліматі (за В. Кепшеном).

Оскільки дана територія має спільне геологічне походження і рівнинний рельєф, а також цілком лежить в одному поясі, то відповідно і її кліматичні умови будуть доволі однотипними, проте на відносно незначній за площею території можна знайти свої особливості та внутрішні відмінності. Характеристику кліматичних умов наводимо за наступними показниками.

Аналіз температурного режиму за період 1991-2020 рр. вказує на те, що для середніх температур січня характерне коливання від -3,9°C до майже -5,0°C. Місто Харків водночас виділяється з-поміж інших населених пунктів своїм температурним режимом: січнева температура в середньому на 0,5°C вища. Причиною цього є так званий «острів тепла» навколо урбанізованої зони, який виникає через концентрацію у місті численних заводів, автотранспорту, опалювальної системи будинків.

Розподіл липневих температур повітря по території майже повністю співпадає із характером розподілу січневих. В цілому, найхолоднішою в липні є північно-східна частина області (+21,0 - +21,5°C), тоді як південна та південно-західна частини мають температури від +22,0°C і вище. Найбільша абсолютна амплітуда температур за період 1991-2020 рр. характерна для Куп'янська (75,4°C), найменша – для Харкова (62,7°C). Режим випадіння атмосферних опадів характеризується максимумом у центральній та західній частинах області (550-600 мм/рік) та мінімумом на півночі та півдні басейну (менше 525 мм/рік).

Харківська область має кілька великих річок – Сіверський Донець та Оскіл, а також ряд середніх річок – Оріль, Мжа та інші. Серед малих річок найбільше виділяються Лопань, Уди, Харків та Берестова, які належать до басейнів Дону та Дніпра. Великих озер у Харківській області немає, а найбільшим природним озером є озеро Лиман, поблизу якого побудована Зміївська ТЕС, проте багато штучних водойм. Найбільшими водосховищами є Печенізьке,

Оскільське (зруйноване у квітні 2022 р.) та Красно-павлівське (рис. 1).

Грунтовий покрив Харківської області характеризується переважанням родючих типів ґрунтів, таких, як чорноземи типові та чорноземи звичайні, а, отже, територія є максимально сприятливою для активного ведення сільського господарства, однак

через особливості рельєфу, викликані діяльністю водотоків, чверть території області перебуває під загрозою змив, а 2% території є повністю еродованими. Все це скорочує площі, придатні для обробки, а також створює проблеми при будівництві житлових споруд та інфраструктурних об'єктів.



Рис. 1. Рельєф Харківської області (за даними [5])
Fig. 1. Relief of Kharkiv region (according to [5])

Фізико-географічні характеристики Харківської області визначають особливості соціально-економічних утворень території. Так, чисельність населення станом на 01.01.2022 за приблизними оцінками складала 2 596 250 осіб [5]. Після початку повномасштабного вторгнення з боку Росії тут почалися найбільш активні міграційні процеси з часів Другої світової війни. Сьогодні важко визначити актуальну чисельність населення, особливо у сільській місцевості і на окупованих територіях. За приблизними оцінками, на початку війни місто Харків покинуло 900 000 осіб, але вже за кілька місяців, повернулося приблизно двох третин біженців, і з урахуванням внутрішньо переміщених осіб з інших районів області, які переїхали до Харкова, його чисельність населення майже зрівнялася із довоєнною. Ця оцінка є приблизною, адже останній перепис населення проводився у 2001 році. Стосовно районів області, то через брак даних можна лише прогнозу-

вати тенденції щодо зміни чисельності населення. Так, в Ізюмському, Чугуївському, Куп'янському та північних громадах Харківського районів, вона помітно зменшилася через тривалі активні бойові дії.

Наступним етапом дослідження є вивчення багаторічної кліматичної, гідрологічної, екологічної динаміки у довоєнний період (1961-2020 рр.). Температура повітря за 60 років за даними всім метеостанцій на території області зростає: для січневих значень на 2,5-3,2°C, для липневих – на 1,2-1,7°C. Середні річні значення зросли на 1,1-1,5°C (рис. 2.а). Максимальні та мінімальні температури повітря (рис. 2.б та 2.в) теж зберігають тенденцію до зростання. Показовим є факт не оновлення мінімальних температурних рекордів упродовж 60-100 років, а максимальні – перекриваються майже щорічно за даними всіх метеостанцій Харківської області після 2010 р.

Динаміка кількості атмосферних опадів характеризується неоднорідністю. На більшій частині

території їх кількість зменшилася, а в центральній частині зафіксоване незначне зростання. Це пояснюється особливостями атмосферної циркуляції. Так, на прикладі басейну Сіверського Дінця у межах Харків-

ської області можна побачити, що незначне зростання зафіксоване у Куп'янську і значне у Слобожанському.

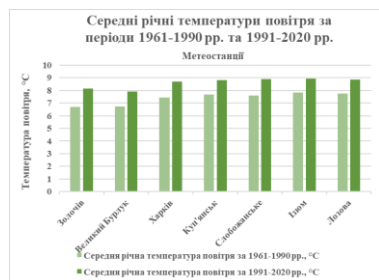


Рис. 2.а
Fig. 2.а



Рис. 2.б
Fig. 2.б

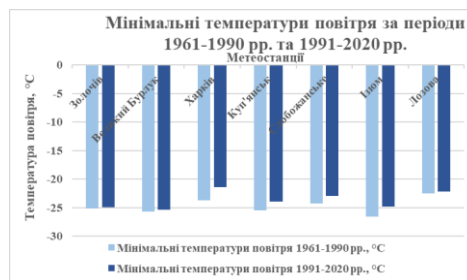


Рис. 2.в
Fig. 2.с

Рис. 2. Динаміка середніх річних (а), максимальних (б) та мінімальних (в) температур повітря за періоди 1961-1990 та 1991-2020 рр. (за даними [7-10])

Fig. 2. Dynamics of average annual (a), maximum (b) and minimum (c) air temperatures for the periods 1961-1990 and 1991-2020 (according to [7-10])

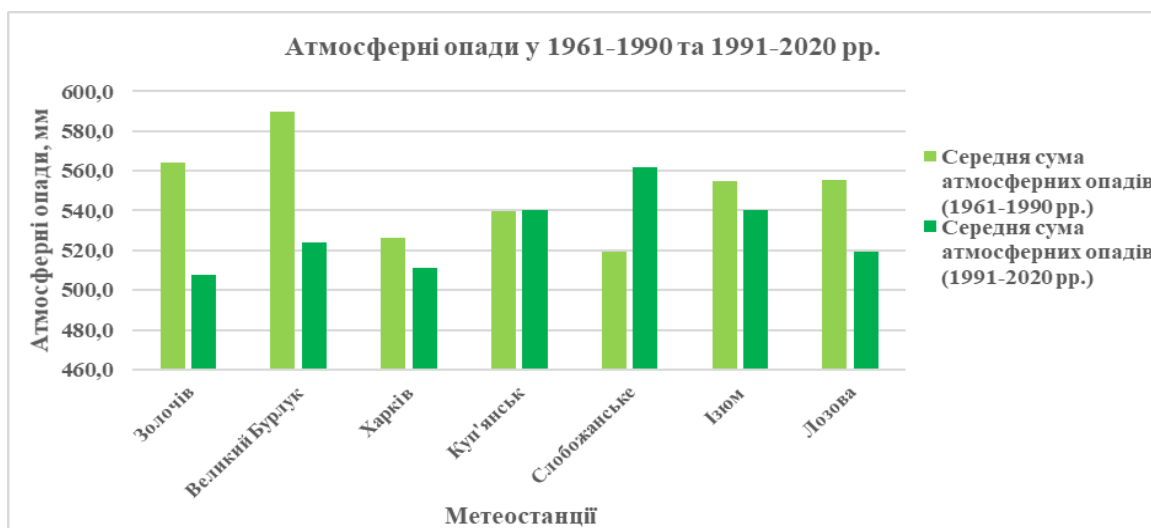


Рис. 3. Динаміка кількості опадів за періоди 1961-1990 та 1991-2020 рр. (за даними [7-10])
Fig. 3. Dynamics of precipitation for the periods 1961-1990 and 1991-2020 (according to [7-10])

Характер динаміки температур води співпадає із динамікою температурами повітря, оскільки вони повністю залежать від прогрівання нижнього шару атмосфери, де єдиною розбіжністю є швидкість цих змін. Температури води, як всередині року, так і за багаторічний період змінюються повільніше за температуру повітря. Причиною цього є дуже висока теплоємність води. Другою відмінністю є неможливість (протягом більшої частини досліджуваного періоду) проводити вимірювання в зимовий період, оскільки в цей час водні об'єкти переважно вкриті льодом. Одна впродовж останніх десятиліть, помітними стали часті відлиги із нестійкими морозами, що дає можливість проводити гідрологічний моніторинг цілорічно. Найбільша швидкість потепління води характерна для літнього періоду (на 2,2°C) (рис. 4), у зимовий період чіткої тенденції не простежується через особливості проведення вимірів, а у весняний та осінній період зростання складає 1,3 та 1,4°C відповідно. Середні річні температури зросли в серед-

ньому на 1,1°C (рис. 5).

Найбільш показовим індикатором зміни водності річок є різниця інтегральна крива, яка будується на основі багаторічних даних щодо витрат води. За нею можна визначити періоди багатоводності та маловодності. Оскільки найбільш вагомим з точки зору водопостачання у Харківській області є басейн Сіверського Дінця. За даними аналізу кривої (рис. 6) чітко виділяється один повний цикл і два неповних.

Перший неповний цикл триває приблизно з 1961 до 1971 року: він вважається багатоводним, у ньому виділяються декілька незначних періодів маловодності (1964-1967 рр., 1969-1970 рр.). У наступний період 1971-1977 рр. (у верхній течії до 1978-1979 рр.) настає маловодна фаза циклу. Багатоводна фаза циклу (з кінця 1970-х і до 1989-1996 (1999) рр.) характеризується відносною стабільністю водності річки.

З початку XXI ст. (у 2007 р.) розпочалася маловодна фаза циклу, яка тривала до 2019 року. Для с.

Огірцеве маловодна фаза розпочалася ще раніше – у 1995 році, але це може бути пов’язано із процесами зарегулювання руслі Дінця. Маловодна фаза циклу характеризується дуже стрімким падінням коефіцієнтів, що свідчить про стрімкий процес об-

міління річки Сіверський Донець. Останній, неповний цикл розпочався у 2019 році і триває дотепер. 2020 рік характеризувався доволі високим рівнем весняної повені, найвищим за останні десятиліття.



Рис. 4. Динаміка липневих температур води у р. Сіверський Донець (с. Огірцеве) впродовж 1961-2020 рр. (за даними [1-3])
Fig. 4. Dynamics of July water temperatures in the Siverskyi Donets River (Ogirtseve village) during 1961-2020 (according to [1-3])



Рис. 5. Динаміка середніх річних температур води у р. Сіверський Донець (м. Ізюм) впродовж 1961-2020 рр. (за даними [1-3])
Fig. 5. Dynamics of average annual water temperatures in the Siverskyi Donets River (Izium) during 1961-2020 (according to data [1-3])

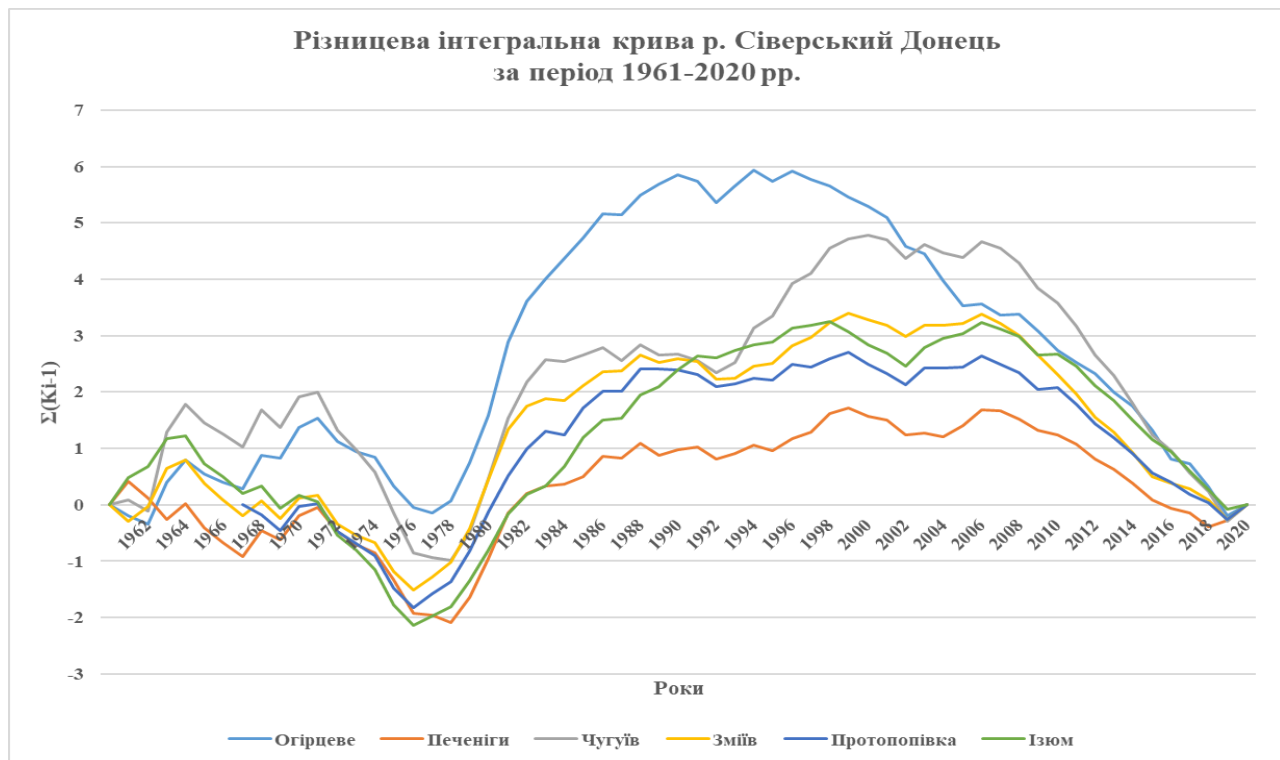


Рис. 6. Різницева інтегральна крива р. Сіверський Донець за період 1961-2020 рр. (за даними [1-3])
Fig. 6. Difference integral curve of the Siverskyi Donets River for the period 1961-2020 (according to data [1-3])

Динаміка екологічних показників включає в себе сукупну оцінку змін концентрації всіх забруднюючих речовин і характеризується неоднорідністю із періодами підвищення та зниження їх концентрації. У 1990-х роках почалося вивчення екологічного стану водних басейнів. Наразі неможливо оцінити динаміку у радянську добу, але можна відслідкувати вплив деіндустріалізації, який проявився у тому, що

концентрація речовин знижувалася, але у 2010-х вона незначно зросла (рис. 7). Окрім виливу шкідливих промислових відходів, на це впливає ще й водність річки. Враховуючи невелику кількість опадів у 2010-х рр. порівняно із іншими декадами, можна зробити висновок, що при сталій кількості речовин, їх співвідношення із водними масами річок, може змінюватися.

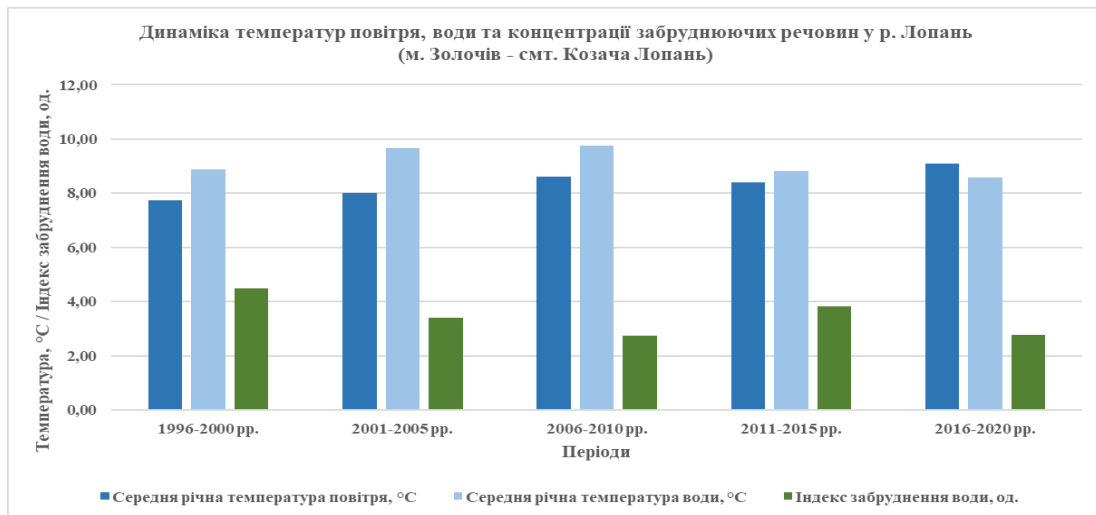


Рис. 7. Динаміка температур повітря, води та концентрації забруднюючих речовин у р. Лопань (м. Золочів – смт. Козача Лопань) (за даними [1-5, 6-10])
 Fig. 7. Dynamics of air, water temperatures and concentrations of pollutants in the Lohan River (Zolochiv - Kozacha Lohan) (according to data [1-5, 6-10])



Рис. 8. Довоєнний екологічний стан басейну Сіверського Дінця впродовж 1991-2020 рр. (за даними [1-5, 6-10])

Fig. 8. The pre-war ecological state of the Siverskiy Donets basin during 1991-2020 (according to data [1-5, 6-10])

Просторовий розподіл забруднення поверхневих водотоків у басейні Сіверського Дінця у межах Харківської області, представлений на картографічній моделі (рис. 8) доводить, що найбільш забрудненими є водні ділянки поблизу великих міст та індустриальних об'єктів, особливо в районі Харкова.

Також забрудненими є річка Оскіл та річка Сіверський Донець у своїй верхній течії. У цих випадках має місце транскордонне забруднення, бо самі забруднюючі речовини потрапляють у річки на території сусідньої держави, де розташовано багато металургійних комбінатів та теплових електростанцій. Після проходження через Печенізьке та Оскільське водосховище вода в річках Сіверський Донець стає чистішою (з V класу за ІЗВ стає III). Виділяється лише район міста Ізюм, де було кілька невеликих промислових підприємств і були проблеми із водоочисними спорудами, що спричинило виникнення «острівця» забрудненості у річці Сіверський Донець.

Потепління клімату, зневоднення та забруднення річок, які мали місце до війни, після 24 лютого

2022 р. ще більше підсилюються. Харківська область однією із перших почала відчувати наслідки війни. Вже у перший день почалися наземні операції на північ та на схід від міста Харкова та на північ від міста Куп'янськ. Разом із ними був нанесений масований ракетний, авіаційний та артилерійський обстріл майже всіх великих населених пунктів на півночі області. У перші дні почалися важкі міські бої у Харкові, Вовчанську, Куп'янську та Дергачах. Разом із ними у повітря викидалися тисячі тон попелу і диму, а у річки відразу полилися нафтопродукти та важкі метали. До середини березня під окупацією вже опинилася третина Харківської області, у тому числі Балаклія та Куп'янськ, а у квітні і Ізюм. Далі до початку травня тривали незначні бойові зіткнення та ракетні обстріли, після чого активізувалися українські контратакувальні дії під Харковом. Потужний контрнаступ українських сил в районі Балаклії, який закінчився звільненням майже всієї території Харківської області (рис. 9).

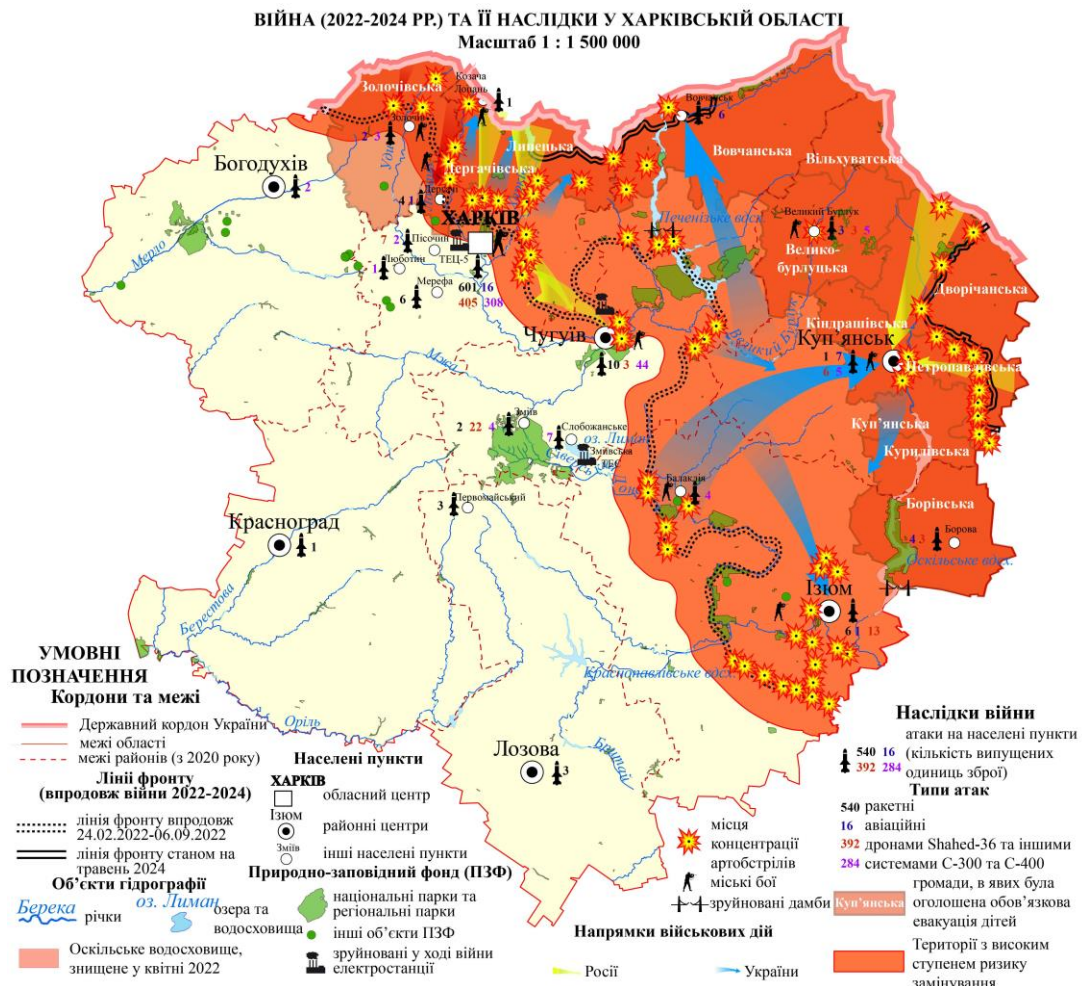


Рис. 9. Військові дії у Харківській області у 2022-2024 рр. та їх наслідки (за даними [11-13])
Fig. 9. Military operations in the Kharkiv region in 2022-2024 and their consequences (according to [11-13])

Під окупацією лишалося приблизно 4% території регіону, і лінія фронту проходила на схід від Куп'янська та вздовж межі із Луганською областю. Воєнні події на даній території змінилися: активні

наземні операції поступилися масованим ракетним та дронним ударам по об'єктах інфраструктури, публічних місцях та житловій забудові. Особливо потерпало місто Харків та прикордоння. Лише на

Харків прийшлося 15% ракетних ударів від усієї території України (рис. 9). Так тривало до 10 травня 2024 р., коли росіяни атакували північні околиці Харкова, і станом на кінець травня 2024 р. зіткнення відбуваються по лінії Липці-Лук'янці-Гатище-Вовчанськ. Характерною особливістю цього етапу війни є активне застосування керованих авіабомб (КАБів), особливо по Липцям та Вовчанську. Активні бойові дії тривають і на схід від Куп'янська.

Безпосередніми наслідками війни на досліджуваній території стало забруднення всіх компонентів природного середовища, де особливо чутливими є джерела питних вод (рис. 10).

Харків та Харківська область навіть у довоєнний час мали проблеми із запасами питної води: це стосувалося південної та західної частин області, які розташовані на підвищеннях рельєфу і характеризуються значною глибиною залягання підземних вод. У місті Харкові інша ситуація: його рельєф характери-

зується чергуванням підвищень, понижень, а також ускладнений наявністю кількох невеликих річкових долин. У ньому налічується 11 родовищ питної води. Якщо станом на 2020 р., вода була придатною до пиття у 8 із них, то у 2022 р. лише в 1 – у Саржиному Ярі. Для міста із населенням більше 1 млн осіб це величезна проблема, враховуючи перебої зі світло-та водопостачанням. Причиною такого стрімкого забруднення джерел є просочення у ґрунт шкідливих речовин із залишків техніки та боеприпасів, і подальше їх проникнення у підземні води.

Окрім водопостачання, війна зачепила інші природно-господарські компоненти, що визначають придатність території до життя: Оскільське водосховище, знищене у квітні 2022 р., де місцевій екосистемі були нанесені непоправні збитки, а враховуючи важливість водосховища для створення місцевих робочих місць, ще й додається економічний ефект.

МІСТО ХАРКІВ. РЕЗУЛЬТАТИ ПЕРЕВІРКИ ДЖЕРЕЛ ПИТНОЇ ВОДИ (2022 Р.)

Масштаб 1 : 1 000 000

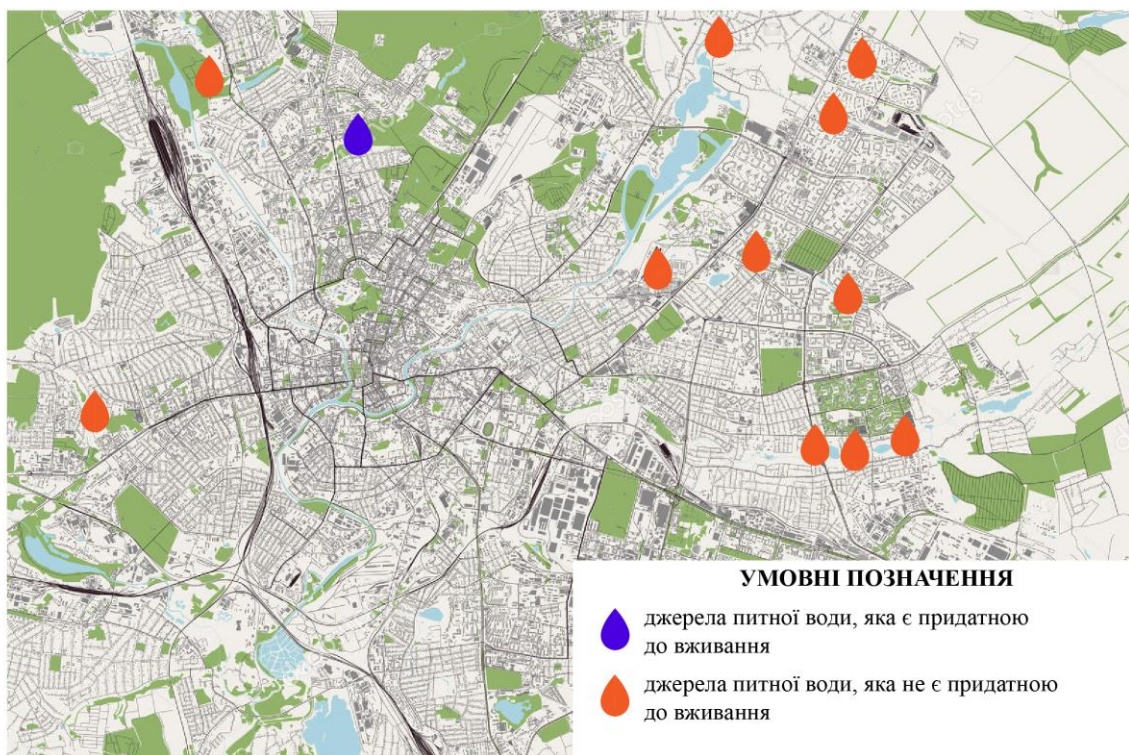


Рис. 10. Результати перевірки джерел питної води на придатність до вживання у місті Харкові (2022 р.) (за даними [12])

Fig. 10. The results of testing drinking water sources for suitability for use in the city of Kharkiv (2022) (according to [12])

Характерними є численні лісові пожежі, які забруднюють повітря і викликають поширення захворювань органів дихання та серцево-судинної системи: Ізюмський ліс, який був майже вщент винищений навесні 2022 р. та ліси навколо Куп'янська, випалені протягом 2022-2024 рр. Але найбільшою проблемою за площею охоплення є замінованість території. Україна наразі є найбільш замінованою країною світу, де не поодинокими є випадки підривів людей на протипіхотних мінах. Часто це трапляється

при обробітку сільськогосподарських полів та у лісогосподарській галузі, що закладає ризики продовольчої проблеми, експортного потенціалу України, де валютні інвестиції є дуже необхідними для підтримання макроекономічної стабільності регіону.

Висновки з даного дослідження. В результаті проведеного дослідження були отримані наступні результати:

1. Визначені швидкість та вектор кліматичних змін на теренах Харківської області у довоєнний час

(1961-2020 рр.), що характеризуються стрімким потеплінням температурного режиму повітря, особливо у зимовий період, зниженням кількості атмосферних опадів (окрім центральної частини області).

2. Встановлено, що у довоєнний час для річок Харківської області було характерне підвищення температури води, майже повне зникнення процесу замерзання води взимку. Через потепління клімату і підвищення випаровуваності, зменшення кількості атмосферних опадів, річки у сучасний період мають чітку тенденцію до обміління, що доводять побудовані різницею інтегральні криві. Зменшення водності річок сприяє їх більш інтенсивному забрудненню, а подекуди навіть при сталій абсолютній кількості забруднюючих речовин, їх концентрація все одно зростає через зменшення загальної водності річок.

3. Активні воєнні дії на території Харківської

області проходять у кілька етапів, які характеризуються чергуванням переважних форм протистояння і видів зброї, що застосовується. Наразі вони охоплюють північні передмістя Харкова та північно-східну частину області із безпосередніми наземними зіткненнями. Крім того, вся територія області обстрілюється ракетними установками та дронами.

4. Досліджені наслідки війни на теренах Харківської області, що проявляються через погіршення умов проживання населення, руйнування цивільної інфраструктури, зникнення населених пунктів, численні лісові пожежі, замінованість території, знищення Оскільського водосховища та забруднення водних ресурсів. Особливо гостро це відчувається у місті Харкові, де майже не залишилося джерел питної води, придатної до використання.

Список використаної літератури:

1. Державний водний кадастр. Багаторічні дані про режим і ресурси поверхневих вод суші. Частина 1. Річки та канали. том. 3. Басейн річок Сіверський Дінець, Азов та Крим (1961-1980). Київ, 2-406 (1981).
2. Державний водний кадастр. Багаторічні дані про режим і ресурси поверхневих вод суші. Частина 1. Річки та канали. том. 3. Басейни Сіверського Дінця, річок Азов і Крим (1981-2000 рр.). Київ, 2-409 (2001).
3. Державний водний кадастр. Багаторічні дані про режим і ресурси поверхневих вод суші. Частина 1. Річки та канали. том. 3. Басейни Сіверського Дінця, річки Приазов'я (2001-2020 рр.). Київ, 2-401 (2021).
4. Екологічний бюлетень стану поверхневих вод. Харків, 1995-2020. 15 стор.
5. Екологічний паспорт Харківської області. Харків, 2015-2020. 208 стор.
6. Лісова Н. Вплив військових дій в Україні на екологічний стан території. У кн.: Володимир Гнатюк. Записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: географія. Вип. 43. № 2. С. 165-173. Тернопіль (2017).
7. Метеорологічний місячник. Київ, 1992-2021. том. No1 «Січень-березень». 490 стор. (2021).
8. Метеорологічний місячник. Київ, 1992-2021. том. No2 «Квітень-червень». 501 стор. (2021).
9. Метеорологічний місячник. Київ, 1992-2021. том. No3 «Липень-вересень». 491 стор. (2021).
10. Метеорологічний місячник. Київ, 1992-2021. том. No4 «Жовтень-грудень». 500 с. (2021).
11. Скок А., Хрутьба В., Рак О. Якість атмосферного повітря в Україні до та під час повномасштабної інвазії. Міжнародний фонд «Відродження», Київ (2023).
12. Страпак А. Екологічний вимір російсько-української війни. Вісник студентського наукового товариства ДонНУ імені Василя Стуса. Том 1. № 15. С. 77-83. Вінниця (2023).
13. Пошук даних Землі. URL: <https://search.earthdata.nasa.gov/search>
14. Григорчук Д., Леві Б.С., Проданчук М. та ін. Вплив війни Росії на Україну на здоров'я довілля. J Occup Med Toxicol, 19, 1 (2024). <https://doi.org/10.1186/s12995-023-00398-y>.
15. Hupy, Joseph P. The Environmental Footprint of War. Environment and History. 14(3), 405-421. URL: <http://www.jstor.org/stable/20723680>
16. Reuveny, R., Mihalache-O'Keef, A.S. & Quan Li. (2010). The impact of combat actions on the environment. *Journal of Peace Research*, 47 (6), 749-761. <https://doi.org/10.1177/0022343310382069>
17. Кочанов Є.О., Товстий Ю.М. Оптимізація територій військових об'єктів для потреб суспільства (на прикладі Чугуївського району Харківської області) // Людина і довкілля. Проблеми неоекології: зб. наук. пр. – Харків: ХНУ ім. В.Н. Каразіна, 2012. – № 3-4. – С. 145-152 [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://luddovk.univer.kharkov.ua/sites/default/files/Papers/19-12-18.pdf>
18. Niemets, L., Husiieva, N., Suptelo, O., Sekhida, K., & Kravchenko, K. (2018). Research of brownfields and greyfields in the city: theory and practice. Sustainable economic development and application of innovation management from regional expansion to global growth. Proceedings of the 32nd International Business Information Management Association Conference (IBIMA) (Seville, Spain, November 15-16, 2018). Edited by Khalid S. Soliman. URL: <https://ibima.org/accepted-paper/research-of-brownfields-and-greyfields-of-the-city-theory-and-practice/>
19. Berman L., Morar C., DeGrane L., Unkart S., Erdal S. Brownfields in Romania and the United States: A Visual Tour. J. Environ. Health. 2022 Dec; 85(5):28-38. PMID: 37204986; PMCID: PMC10190036.
20. Morar, C., Dulca, M., Nagy, G. (2016). Brownfields regeneration, between sustainable urban development and cultural heritage. The former military sites in Oradea, Romania. Journal of Urban and Regional Analysis, VIII(1), 2016, p. 75-84. URL: https://www.jurareview.ro/resources/pdf/volume_17_brownfields_regeneration_between_sustainable_urban_development_and_cultural_heritage_the_former_military_sites_in_oradea_romania_abstract.pdf
21. Morar, C., Nagy, G., Dulca, M., Boros, L., Sehida, K. (2019). Aspects Regarding the Military Cultural-Historical Heritage in The City Of Oradea (Romania). Annales-Anali Za Istrske In Mediteranske Studije-Series Historia Et

Sociologia (Annals for Istrian and Mediterranean Studies. Series Historia et Sociologia), 29, 2, pp. 303-322.

URL: <https://doi.org/10.19233/ASHS.2019.21>

22. Peric A., Miljus, M. The regeneration of military brownfields in Serbia: Moving towards deliberative planning practice? *Land Use Policy*, Volume 102, 2021, 105222, <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2020.105222>
23. Klusáček, P., Martinát, S., Krejčí, T., Bartke, S. (2019). Re-development of a former military training area—The case of Brdy told from a local actors' perspective. *Land Use Policy*, 82, pp. 147-157. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2018.11.045>,

Sviatoslav Dmitriiev

PhD Student, Senior Lecturer, Department of Physical Geography and Cartography,

V.N. Karazin Kharkiv National University, Svobody Sq., 4, Kharkiv, 61022, Ukraine

e-mail: s.dmitriiev@student.karazin.ua, <https://orcid.org/0000-0001-9256-6455>

Svitlana Reshetchenko

PhD (Geography), Associate Professor, Department of Physical Geography and Cartography,

V.N. Karazin Kharkiv National University, Svobody Sq., 4, Kharkiv, 61022, Ukraine

e-mail: s.reshetchenko@karazin.ua, <https://orcid.org/0000-0003-0744-4272>

NATURAL AND SOCIAL CONSEQUENCES OF MILITARY ACTIONS IN THE TERRITORY OF KHARKIV REGION

This study is a continuation of long-term scientific work on studying the impact of climate change on the ecological state of water bodies with the involvement of a large array of statistical data for the period 1961-2020. But since in 2022 the studied territory became a theater of active war actions, it became necessary and scientific relevant to make a research about their impact on the state of water bodies. This is important in the context of changes in people's living conditions, as water is a vital resource, especially in this region, where due to the specifics of water use and the speed of climate change, water resources have undergone a rather rapid degradation, and according to forecasts, Kharkiv region was to face problems of shortage of water resources already in the coming decades. Military operations have accelerated the deterioration of water bodies, and sources of drinking water are especially sensitive to such changes. Thus, in the city of Kharkiv, according to laboratory studies, out of 11 sources of drinking water, the water is suitable for consumption in only 1.

To study changes in the state of water bodies, cartographic analysis was actively used, which makes it possible to assess the spatial distribution and differentiation of the speed of these changes, and to establish relationships between the factors affecting this, such as the location of the network of settlements and the concentration of the population, as well as the degree of proximity to the front line and intensity of shelling from all types of ballistic weapons.

To determine the changes that took place after the beginning of the full-scale invasion due to the lack of statistical data from stationary monitoring points, data from satellite images were used.

The scientific novelty of this research is the study of modern changes in the ecological state of water bodies and their comparison with previous changes due to the nature of climatic dynamics, since taking into account the proximity of the research object to the zone of active hostilities, scientific activity in this area is very complicated, and therefore Currently, studies on a similar topic are just beginning to appear, but they are fragmentary in nature, and therefore there is a scientific need to create a more comprehensive study.

Keywords: water resources, environmental condition, climate change, humanitarian consequences of war, Kharkiv region.

References:

1. Derzhavnyi vodnyi kadastr. Bahatorichni dani pro rezhym i resursy poverkhnevnykh vod sushi. Chastyna 1. Richky ta kanaly. tom. 3. Basein richok Siverskyi Donets, Azov ta Krym (1961-1980). Kyiv, 2-406 (1981). [State Water Cadastre. Long-term data on the regime and resources of surface waters of the land. Part 1. Rivers and canals. vol. 3. Basin of the rivers Siverskyi Donets, Azov and Crimea (1961-1980). Kyiv, 2-406 (1981)] [in Ukrainian].
2. Derzhavnyi vodnyi kadastr. Bahatorichni dani pro rezhym i resursy poverkhnevnykh vod sushi. Chastyna 1. Richky ta kanaly. tom. 3. Baseiny Siverskoho Dintsia, richok Azov i Krym (1981-2000 rr.). Kyiv, 2-409 (2001). [State Water Cadastre. Long-term data on the regime and resources of surface waters of the land. Part 1. Rivers and canals. vol. 3. Basins of the Siverskyi Donets, Azov and Crimean rivers (1981-2000). Kyiv, 2-409 (2001)] [in Ukrainian].
3. Derzhavnyi vodnyi kadastr. Bahatorichni dani pro rezhym i resursy poverkhnevnykh vod sushi. Chastyna 1. Richky ta kanaly. tom. 3. Baseiny Siverskoho Dintsia, richky Priazov'ia (2001-2020 rr.). Kyiv, 2-401 (2021). [State Water Cadastre. Long-term data on the regime and resources of surface waters of the land. Part 1. Rivers and canals. vol. 3. Basins of the Siverskyi Donets and Priazovia rivers (2001-2020). Kyiv, 2-401 (2021)] [in Ukrainian].
4. Ekolohichni biuleten stanu poverkhnevnykh vod. Kharkiv, 1995-2020. 15 stor. [Environmental Bulletin of Surface Water Condition. Kharkiv, 1995-2020. 15 pp.] [in Ukrainian].
5. Ekolohichni pasport Kharkivskoi oblasti. Kharkiv, 2015-2020. 208 stor. [Environmental Passport of Kharkiv Region. Kharkiv, 2015-2020. 208 pp.] [in Ukrainian].
6. Lisova, N. (2017). Vplyv viiskovykh dii v Ukraini na ekolohichni stan terytorii [The impact of military actions in Ukraine on the environmental condition of the territory]. *Zapysky Ternopil'skoho natsionalnoho pedahohichnoho universytetu imeni Volodymyra Hnatiuka. Seriya: Geohrafiia – Notes of the Ternopil National Pedagogical University named after Volodymyr Hnatiuk. Series: Geography*, 43(2), 165-173 [in Ukrainian].
7. Meteorolohichni misiachnyk. Kyiv, 1992-2021. tom. No1 «Sichen-berezen». 490 stor. (2021). [Meteorological Monthly. Kyiv, 1992-2021. vol. No1 "January-March". 490 pp. (2021)] [in Ukrainian].
8. Meteorolohichni misiachnyk. Kyiv, 1992-2021. tom. No2 «Kviten-cherven». 501 stor. (2021). [Meteorological Monthly. Kyiv,

- 1992-2021. vol. No2 "April-June". 501 pp. (2021)] [in Ukrainian].
9. Meteorolohichnyi misiachnyk. Kyiv, 1992-2021. tom. No3 «Lypen-veresen». 491 stor. (2021). [Meteorological Monthly. Kyiv, 1992-2021. vol. No3 "July-September". 491 pp. (2021)] [in Ukrainian].
 10. Meteorolohichnyi misiachnyk. Kyiv, 1992-2021. tom. No4 «Zhovten-hruden». 500 s. (2021). [Meteorological Monthly. Kyiv, 1992-2021. vol. No4 "October-December". 500 pp. (2021)] [in Ukrainian].
 11. Skok, A., Khrutba, V., & Rak, O. Yakist atmosfernoho povitria v Ukraini do ta pid chas povnomasshtabnoi invazii. Mizhnarodnyi fond «Vidrodzhennia», Kyiv (2023). [Skok, A., Khrutba, V., & Rak, O. Air quality in Ukraine before and during the full-scale invasion. International Renaissance Foundation, Kyiv (2023)] [in Ukrainian].
 12. Strapak, A. (2023). Ekolohichnyi vymir rosiisko-ukrainskoi viiny [Environmental dimension of the Russian-Ukrainian war]. *Visnyk studentskoho naukovoho tovarystva DonNU imeni Vasylia Stusa – Bulletin of the Student Scientific Society of DonNU named after Vasyl Stus*, 1(15), 77-83 [in Ukrainian].
 13. Poshuk danykh Zemli [Earth Data Search]. Retrieved from <https://search.earthdata.nasa.gov/search> [in Ukrainian].
 14. Hryhorchuk, D., Levi, B.S., Prodanchuk, M. et al. (2024). Vplyv viiny Rosii na Ukrainu na zdorovia dovkillia [The impact of Russia's war on Ukraine on environmental health]. *J Occup Med Toxicol*, 19, 1. <https://doi.org/10.1186/s12995-023-00398-y>. [in Ukrainian].
 15. Hupy, Joseph P. The Environmental Footprint of War. *Environment and History*, 14(3), 405-421. Retrieved from <http://www.jstor.org/stable/20723680>.
 16. Reuveny, R., Mihalache-O'Keef, A.S. & Quan Li. (2010). The impact of combat actions on the environment. *Journal of Peace Research*, 47 (6), 749-761. <https://doi.org/10.1177/0022343310382069>
 17. Kochanov, Ye.O., & Tovsty, Yu.M. (2012). Optyimizatsiia terytorii viiskovykh ob'ektiv dlia potreb suspilstva (na prykladi Chuhuivskoho raionu Kharkivskoi oblasti) [Optimization of military object territories for public needs (on the example of Chuhuiv district of Kharkiv region)]. *Liudyna i dovkillia. Problemy neoeekologii – Man and Environment. Problems of Neoeology*, 3-4, 145-152. Kharkiv: V.N. Karazin Kharkiv National University. Retrieved from <http://luddovk.univer.kharkov.ua/sites/default/files/Papers/19-12-18.pdf> [in Ukrainian].
 18. Niemets, L., Husiieva, N., Suptelo, O., Sekhida, K., & Kravchenko, K. (2018). Research of brownfields and greyfields in the city: theory and practice. Sustainable economic development and application of innovation management from regional expansion to global growth. *Proceedings of the 32nd International Business Information Management Association Conference (IBIMA)* (Seville, Spain, November 15-16, 2018). Edited by Khalid S. Soliman. Retrieved from <https://ibima.org/accepted-paper/research-of-brownfields-and-greyfields-of-the-city-theory-and-practice/>
 19. Berman, L., Morar, C., DeGrane, L., Unkart, S., & Erdal, S. (2022). Brownfields in Romania and the United States: A Visual Tour. *J. Environ. Health*, 85(5), 28-38. PMID: 37204986; PMCID: PMC10190036.
 20. Morar, C., Dulca, M., & Nagy, G. (2016). Brownfields regeneration, between sustainable urban development and cultural heritage. The former military sites in Oradea, Romania. *Journal of Urban and Regional Analysis*, VIII(1), 75-84. Retrieved from https://www.jurareview.ro/resources/pdf/volume_17_brownfields_regeneration_between_sustainable_urban_development_and_cultural_heritage_the_former_military_sites_in_oradea_romania_abstract.pdf
 21. Morar, C., Nagy, G., Dulca, M., Boros, L., & Sehida, K. (2019). Aspects Regarding the Military Cultural-Historical Heritage in The City Of Oradea (Romania). *Annales-Anali Za Istrske In Mediteranske Studije-Series Historia Et Sociologia (Annals for Istrian and Mediterranean Studies. Series Historia et Sociologia)*, 29(2), 303-322. <https://doi.org/10.19233/ASHS.2019.21>
 22. Peric, A., & Miljus, M. (2021). The regeneration of military brownfields in Serbia: Moving towards deliberative planning practice? *Land Use Policy*, 102, 105222, <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2020.105222>
 23. Klusáček, P., Martinát, S., Krejčí, T., & Bartke, S. (2019). Re-development of a former military training area – The case of Brdy told from a local actors' perspective. *Land Use Policy*, 82, 147-157. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2018.11.045>

Received 02 March 2024

Accepted 28 April 2024