

Національний університет "Чернігівський колегіум" імені Т. Г. Шевченка

Природничо-математичний факультет

Кафедра екології та охорони природи

Кваліфікаційна робота
освітнього ступеня «магістр»

на тему:

**ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ТА ПРОБЛЕМИ РАЦІОНАЛЬНОГО
ВИКОРИСТАННЯ ВОДНИХ РЕСУРСІВ НА ПРИКЛАДІ МІСТА
ЧЕРНІГІВ**

Виконала:

студентка 5 курсу, групи 55

спеціальності

101 Екологія

Черепанова Юлія Олександрівна

Науковий керівник:

к. б. н., доц. Паперник В. В.

Чернігів - 2023

Роботу подано до розгляду « _____ » _____ 20__ року.

Студент (ка) _____
(підпис) _____ (прізвище та ініціали)

Науковий керівник _____
(підпис) _____ (прізвище та ініціали)

Рецензент _____
(підпис) _____ (прізвище та ініціали)

Кваліфікаційна робота розглянута на засіданні кафедри

_____ (назва кафедри)

протокол № _____ від « _____ » _____ 20__ року.

Студент (ка) допускається до захисту даної роботи в екзаменаційній комісії.

Завідувач кафедри _____
(підпис) _____ (прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

ВСТУП	4
РОЗДІЛ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА ЕКОЛОГІЧНИХ АСПЕКТІВ ВОДНИХ РЕСУРСІВ ЧЕРНІГІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ	9
1.1 Поняття про національні водні ресурси і водний фонд України	9
1.2 Географічні та кліматичні особливості Чернігівської області.....	11
1.3 Водні об'єкти Чернігівської області	16
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ	23
РОЗДІЛ 3. ВПЛИВ ЛЮДСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ НА ВОДНІ РЕСУРСИ ЧЕРНІГІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ	34
3.1 Аналіз проблем у використанні води в Чернігівській області.	34
3.2 Екологічний стан водних ресурсів Чернігівської області	39
3.3 Розгляд можливих стратегій для раціонального управління водними ресурсами Чернігівської області	43
ВИСНОВКИ	48

ВСТУП

Життєво важливий аспект екології та сталого розвитку, відомий як водні ресурси, охоплює різноманітні джерела води, включаючи поверхневий стік, підземні артерії, льодовики, морські та океанські води, атмосферні відкладення та води водоїм. Ця складна концепція визначає національно значущий ресурс, який глибоко впливає на кожен аспект нашого існування.

В сучасному світі неможливо надто переоцінити важливість водних ресурсів. Вони є основою екосистем, виконують ключові функції в природних процесах та є необхідним ресурсом для промисловості, сільського господарства та побутового використання.

У контексті матеріального виробництва, водні ресурси розглядаються як важливість для зрошення, енергетики, виробництва та інших галузей. Поверхневі води вони можуть бути використані для сільськогосподарського зрошення, виробництва електроенергії та інших промислових потреб. Підземні води, у свою чергу, часто слугують джерелом питної води для населення.

Щодо класифікації, необхідно враховувати різні джерела води та їх вплив на різноманітні території. Це призводить до поділу водних ресурсів на місцеві, регіональні та глобальні. Також можна розглядати їх з точки зору національної, міждержавної та загальної власності, що відображає рівень спільного використання та управління цим важливим ресурсом.

У вступі до будь-якого дослідження чи роботи важливо підкреслити критичне значення водних ресурсів для забезпечення життя, екологічної рівноваги та економічного розвитку, а також викликати увагу до їхнього вивчення та раціонального використання в умовах сучасного світу.

Водні ресурси є життєважливим компонентом нашої планети, впливаючи на всі аспекти природного середовища і суспільного розвитку.

Осмислення цих ресурсів передбачає аналіз різних фізичних станів води, її циклів та взаємодії з іншими елементами природного середовища

Одним із важливих аспектів вивчення водних ресурсів є саме їх доступність та використання для задоволення потреб суспільства. Матеріальне виробництво, сільське господарство, промисловість та життєдіяльність населення залежать від стабільного та ефективного використання води. Це включає в себе раціональне використання водних ресурсів, їхню ефективну очистку та збереження в природному стані.

Забезпечення якісною водою громадян та економічних секторів є ключовою задачею соціально-економічної політики в Україні. Продуктивне використання природних ресурсів, особливо водних, забезпечення гармонійної взаємодії між людиною та природою, а також захист довкілля, стають пріоритетними завданнями, важливими для всього світу.

Екологічні чинники та ефективне використання водних ресурсів є ключовими для сталого розвитку суспільства та підтримання екологічної рівноваги. Загальна важливість відображається в кількох ключових аспектах:

Основа життя - вода є однією з основних передумов існування життя на планеті. Забезпечення високої якості водних ресурсів є критично необхідним для всіх аспектів функціонування біосфери. Біорізноманіття - водні екосистеми включають в себе різноманіття видів, що становить основу біорізноманіття. Раціональне використання водних ресурсів сприяє збереженню цього багатства.

Здоров'я населення - можливість скористатися чистою та високоякісною водою є вирішальним фактором для підтримання здоров'я населення. Нестача водних ресурсів чи їх забруднення може призвести до серйозних викликів у сфері гігієни та здоров'я.

Економічне значення водних ресурсів полягає у тому, що вони виступають стратегічним чинником у розвитку економіки. Їх використання у сільському господарстві, промисловості та інших секторах є важливим для досягнення сталого економічного зростання.

Зміни клімату - збереження та раціональне використання водних ресурсів стає важливим у контексті змін клімату. Адаптація до змін у водному циклі та мінімізація впливу антропогенних факторів допомагають зберегти екологічну рівновагу.

Соціальна відповідальність - раціональне використання водних ресурсів є важливою складовою соціальної відповідальності підприємств, урядових структур та громадян. Збереження води на користь майбутніх поколінь визначається зваженим та екологічно обґрунтованим підходом.

Міжнародна кооперація - проблеми, пов'язані з використанням водних ресурсів, часто виходять за рамки національних кордонів. В цьому контексті міжнародне співробітництво відіграє вирішальну роль у забезпеченні доступу до води та охороні водних екосистем на глобальному рівні.

Загальна значущість екологічних чинників та раціонального використання водних ресурсів визначається їх впливом на всі сфери життя на Землі та необхідністю знайти баланс між потребами сучасного суспільства та збереженням природного середовища для майбутніх поколінь.

Важливим елементом є вивчення впливу людської діяльності саме на водні ресурси, так як недієва експлуатація та забруднення можуть призвести до зниження якості води, виснаження джерел та екологічних проблем.

Інший ключовий аспект полягає у глобальній природі водних ресурсів, адже водні цикли та джерела не обмежуються національними межами. Спільне використання водних ресурсів між країнами та міжнародні водні конфлікти становлять важливу частину міжнародних відносин та управління водними ресурсами.

Загальне усвідомлення значення водних ресурсів включає також аспекти збереження та захисту водних екосистем, які є важливими для підтримки біорізноманіття та стабільності природних середовищ.

Таким чином, дослідження водних ресурсів охоплює не тільки їх фізичні характеристики, а й ключові аспекти, пов'язані з їх використанням, управлінням та збереженням, враховуючи потреби суспільства та принципи сталого розвитку.

Актуальність теми - Раціональне використання води важливо для інфраструктури, господарства та загальної екологічної стійкості міста Чернігова.

Зміни в кліматі та соціальна відповідальність також враховуються у контексті місцевих проблем та викликів, тому тема нашої роботи є актуальною. Якість води впливає на здоров'я населення, економічний розвиток регіону, а також екологічну стійкість екосистем.

Об'єкт дослідження – вплив людської діяльності на якість поверхневих та

підземних вод Чернігівської області; система її постачання та очищення в місті Чернігів.

Предмет дослідження – водні екосистеми, системи водопостачання, водні джерела для промисловості та сільського господарства, системи водовідведення та очищення стічних вод у місті Чернігів.

Метою роботи є комплексний аналіз екологічних проблем, пов'язаних із раціональним використанням водних ресурсів у місті Чернігів.

Для виконання даної мети були поставлені наступні завдання:

1. Дати загальну характеристику географічним та кліматичним особливостям Чернігівської області.

2. Описати гідрографічну мережу Чернігівської області.

3. Проаналізувати екологічний стан водних ресурсів Чернігівської області.

4. Дати характеристику водогосподарським комплексам і системам водопостачання м. Чернігова.

5. Розглянути можливі стратегії раціонального управління водними ресурсами в Чернігівській області.

РОЗДІЛ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА ЕКОЛОГІЧНИХ АСПЕКТІВ ВОДНИХ РЕСУРСІВ ЧЕРНІГІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

1.1 Поняття про національні водні ресурси і водний фонд України

Національні водні ресурси та водний фонд України є ключовими елементами у сфері управління водними ресурсами країни. Вони визначаються національним законодавством та стратегічними політичними рішеннями, які впливають на використання, охорону та розподіл водних ресурсів. Україна, як країна з різноманітними водними басейнами та запасами, стикається з викликами управління цими ресурсами, включаючи забезпечення якості води, раціональне використання водних ресурсів для промислових, сільськогосподарських та побутових потреб, а також охорону водних екосистем. У цьому контексті важливо розглядати існуючі закони, політики та ініціативи, що спрямовані на сталий розвиток та ефективне управління водними ресурсами в Україні, а саме:

Національні водні ресурси України - річки і водойми – Україна має розгалужену річкову систему, включаючи такі великі річки, як Дніпро, Дністер, Сіверський Донець, та численні водосховища. Ці ресурси відіграють важливу роль у задоволенні водних потреб різноманітних секторів економіки та населення.

Водозабезпечення – це вода яка використовується для різноманітних цілей, включаючи в себе питну воду, промислові потреби, сільське господарство, енергетику та інше. Забезпечення ефективного та стабільного водозабезпечення є важливим завданням.

Екологічний аспект управління національними водними ресурсами включає збереження водних екосистем, захист водних запасів та підтримку біорізноманіття річкових басейнів, що є ключовими елементами для сталого розвитку.

Водний фонд України - Законодавча база – в Україні існує Закон України "Про водні ресурси," який визначає правові засади управління водними ресурсами та формує основи водного фонду.

Концепція водного фонду означає, що він є інтегральною частиною загальних водних ресурсів країни, які призначені для ефективного використання, захисту та регенерації. До складу водного фонду входять поверхневі водні ресурси, такі як річки, озера і водосховища, а також води, що знаходяться під землею, та інші компоненти водного середовища. Ця концепція спрямована на розумне управління водними ресурсами, з метою їх збереження та стабільного використання як для поточних, так і для майбутніх поколінь.

Управлінські органи водного фонду в Україні - в країні діють спеціалізовані установи, відповідальні за керування водними ресурсами та водним фондом. Серед них, Державна служба водних ресурсів та Державне агентство у справах водних ресурсів, які займаються регламентацією та наглядом у цій сфері

Ліцензування та контроль – для користування водними ресурсами підприємства та організації повинні отримувати ліцензії та дотримуватися встановлених правил та стандартів. Це включає водокористування для промисловості, сільського господарства та інших галузей.

Захисні заходи проти забруднення – у законодавчій базі України встановлені спеціальні заходи для охорони водних ресурсів від забруднення. Вони включають стандарти щодо викидів та зливів в водні об'єкти.

Міжнародна взаємодія – Україна також активно співпрацює з міжнародними установами та сусідніми державами з метою ефективного управління та захисту водних ресурсів у регіоні.

Управління водними ресурсами та водним фондом є невід'ємною частиною стратегії сталого розвитку, адже вони визначаються господарськими,

соціальними та екологічними аспектами. Збереження та раціональне використання водних ресурсів є важливим завданням для забезпечення сталого розвитку України.

Чернігівська область знаходиться на північному сході України. Її розташування визначається географічними широтою та довготою. Контур регіону виокремлюється особливостями рельєфу, такими як рівнинні території, прирічкові зони та інші характерні риси.

Клімат у Чернігівській області, що можна охарактеризувати як помірно континентальний, характеризується холодними зимами та теплими літами. Ці умови зумовлюють водний баланс області, впливаючи на розподіл опадів та температурні зміни.

Географічні та кліматичні умови відіграють важливу роль у формуванні водних ресурсів Чернігівської області, впливаючи на їхню наявність та розподіл в рамках регіону.

1.2 Географічні та кліматичні особливості Чернігівської області

Чернігівська область — одна з областей України, розташована в північно-східній частині країни. Ось деяка інформація про географічні та кліматичні особливості Чернігівської області:

1. Географічні особливості

Площа та розташування – Чернігівська область займає площу приблизно 31,900 км². Вона розташована в північно-східній частині України та межує з росією.

Адміністративна структура області - Чернігівська область організована в райони, кожен з яких має власний адміністративний центр.

Водні артерії регіону - область характеризується наявністю багатьох річок, серед яких найзначніші Десна та Сейм.

Лісисті території - Чернігівщина входить до лісостепової та лісової зон. Ліси відіграють ключову роль у підтримці біологічної різноманітності та екологічного балансу.

Зони природного заповідання - на території області розташовані природні резервати та заповідники, які є домом для унікальних екосистем

2. Кліматичні особливості

Кліматичні особливості – Чернігівська область розташована в помірній кліматичній зоні, проте завдяки своїй різноманітній місцевості має характеристики як континентального, так і помірного клімату.

Температурні умови – в області зими переважно прохолодні, зі середньомісячною температурою від -6°C до -8°C . Літній період відрізняється теплом, з середньою температурою між 18°C та 20°C .

Розподіл опадів – в області вологість розподілена протягом усього року, хоча літній період може бути відносно сухішим. Середній річний обсяг опадів варіюється від 550 до 650 мм.

Снігопади – зими можуть бути сніжними, і сніг часто зберігається протягом довгого періоду.

Тумани – тумани є характерними для ранньої весни та пізньої осені, особливо в рівнинних районах.

Вітри – у лісостепових та степових районах можуть бути вітри, які впливають на розподіл опадів та температур.

Більша частина Чернігівської області розташована в межах Придніпровської низовини, в той час як менша частина на північному сході області належить до Середньої височини.

Територія Чернігівщини переважно розташована у лісовій зоні, що відома як Чернігівське Полісся, включаючи ділянку Новгород-Сіверського Полісся. Область представляє собою м'яко-хвилясту рівнину, яка поступово схиляється з

північно-східних районів до південно-західних. Такі рівнини перерізані річковими долинами з перепадами висот до 50 м. На вододілах та терасах часто зустрічаються значні лісові масиви, у яких спостерігається активна яружна ерозія. Регіон лісостепу, особливо на південному сході Новгород-Сіверського Полісся, характеризується крейдовими підніжжями та ерозійними ландшафтами, що є перехідною зоною до Середньої височини.

Чернігівська область має спільні кордони з Гомельською областю Білорусі на заході та північному заході, з Брянською областю Росії на півночі, з Сумською областю на сході, з Полтавською на півдні, та з Київською областю на південному заході.

Середня висота території над рівнем моря становить близько 120 м, досягаючи 200 м на північному сході та варіюючи від 120 до 150 м на південному заході. Найвища точка області, 222 м, знаходиться біля села Березова Гать у Новгород-Сіверському районі.

Географічні та кліматичні характеристики Чернігівської області створюють унікальні умови для розвитку природного багатства та економічної активності місцевого населення (рис. 1.1.)





Рис. 1.1. Розташування Чернігівської області на карті України

На протязі останніх 10 років в Чернігівській області середньорічна температура повітря склала $8,4^{\circ}\text{C}$, що на $1,1^{\circ}\text{C}$ вище норми, розрахованої за багаторічний період спостережень. Порівняно з попереднім десятиріччям, спостерігається збільшення кількості днів із температурою 30°C і вище протягом літнього періоду. Якщо раніше в середньому було 10 таких днів, то за останні 10 років ця кількість майже вдвічі зросла, досягнувши 18 днів.

Період з середньодобовою температурою нижче 0°C (зимовий сезон) на території Чернігівської області триває приблизно 104-119 днів на рік, у той час

як дні з температурою вище 0°C складають 246-261 день. Перехід середньодобової температури через 0°C у бік весни зазвичай відбувається між 28 лютого та 5 березня, хоча в північно-східних та східних районах це може статися між 9 та 13 березня. Настання зими, коли середньодобова температура опускається нижче 0°C , зазвичай припадає на 23-25 листопада, а в східних та північно-східних районах - на 19-21 листопада.

Стійкий сніговий покрив у регіоні формується у другій половині листопада або на початку грудня. Середня товщина снігового покриву коливається від 8 до 16 см, проте максимальна висота може досягати 43-59 см. Рекордна висота снігового покриву була зареєстрована наприкінці лютого-на початку березня 1987 року. Глибина промерзання ґрунту варіюється, і в холодні та малосніжні зими, як це було в 1986 році, ґрунт може промерзати до 140-150 см у північних та південно-східних районах. Однак протягом останнього десятиліття іноді спостерігалось відсутність стійкого снігового покриву, а промерзання ґрунту було слабким або взагалі не відбувалося.

Найбільша місячна кількість опадів припадає на червень-липень, найменша – на січень-березень. Загальна сума опадів у різні роки коливається в межах від 400 до 850 мм. Іноді спостерігається найбільша добова кількість опадів, яка може досягати 100-140 мм. Чернігівська область входить до зони достатнього зволоження. Середня щорічна відносна вологість повітря становить 75-80% (від 50-70% у липні-серпні до 80-95% взимку). Протягом року можна відзначити від 20 до 44 днів із відносною вологістю повітря на рівні 30% і менше.

Слід зазначити, що в контексті глобальних кліматичних змін спостерігаються зміни у розподілі опадів. Протягом останніх десяти років загальна кількість опадів була на 4% нижчою за середні показники.

Щодо розподілу вітрів на території Чернігівської області, він відрізняється нерівномірністю. Переважають західні та південні вітри. У холодний сезон

частіше спостерігаються південно-західні та південні вітри, а в теплий період – західні та північно-західні. Середня швидкість вітру протягом року становить 3-4 м/с, а днів з максимальною швидкістю вітру ≥ 15 м/с може бути до 20.

Географічне положення Чернігівської області та сезонні атмосферні явища, які над нею відбуваються, призводять до розвитку різноманітних погодних небезпек. Це включає сильні вітри, метелі, ожеледь та тумани в зимовий період, а також інтенсивні дощі, грози та град влітку. У деяких випадках ці явища можуть набувати екстремального характеру, спричиняючи значні збитки різним секторам економіки.

1.3 Водні об'єкти Чернігівської області

Водні ресурси Чернігівської області, включаючи річки, озера та водосховища, є життєво важливими для регіональної економіки та повсякденного життя. Однак деякі з цих водних об'єктів стикаються з екологічними проблемами, як-от забруднення від промислових та сільськогосподарських відходів та несанкціоноване скидання відходів.

Водні системи області, включаючи річки Десна, Сейм, Удай та інші, виконують важливу роль у забезпеченні зрошення, рибальстві та відпочинку. Проте, забруднення цих водойм вимагає регулярного контролю та очищення для підтримання екологічного балансу.

Захист водних ресурсів включає в себе реалізацію програм моніторингу якості води, розробку та впровадження стратегій екологічного очищення, а також розробку заходів для збереження водних екосистем. Ці ініціативи спрямовані на підтримку високого екологічного стандарту водних ресурсів та їх чистоти для поточних і майбутніх поколінь.

Процес моніторингу якості води в Чернігівській області є складним і важливим завданням, охоплюючи збір водних проб з різноманітних джерел, від малих струмків до великих річок та водосховищ.

Моніторинг води виконується для виявлення різних показників якості води, таких як рівень кисню, розчинені речовини, вміст забруднюючих речовин, мікробіологічний склад та багато інших факторів. Аналіз цих даних дозволяє визначити екологічну стабільність водних екосистем та виявити можливі загрози для водних ресурсів.

Результати аналізу водних проб є ключовими для оцінки впливу економічної діяльності, промислових викидів та діяльності в аграрному секторі на стан води. Вони становлять фундамент для розробки та реалізації стратегій по збереженню та поліпшенню якості водних ресурсів, націлених на забезпечення здоров'я населення та зберігання екологічно чистого навколишнього середовища.

У 2022 році збір водних проб у Чернігівській області було проведено такими організаціями, як Деснянське басейнове управління водних ресурсів, Державна екологічна інспекція в Чернігівській області, Чернігівський обласний лабораторний центр Міністерства охорони здоров'я України, Чернігівський обласний центр з гідрометеорології, КП «Чернігівводоканал» Чернігівської міської ради та КЕП «Чернігівська ТЕЦ» ТОВ фірми «ТехНова». Водні об'єкти контролювались в рамках затверджених планів роботи.

Згідно з результатами аналізу водних ресурсів, порівняно з попередніми роками, суттєвих змін у екологічному стані водойм не виявлено. Відповідно до індексу якості, поверхневі води переважно відповідали II або III класу якості, що свідчить про їхню чистоту або помірне забруднення.

Стан водних ресурсів Чернігівської області залежить як від антропогенних, так і від природних факторів. В усіх водоймах області щомісяця спостерігається

підвищений рівень заліза та марганцю, що є типовим для водойм Поліської зони. Менші коливання концентрацій у 2022 році можна пояснити сезонними варіаціями.

З травня 2022 року якість поверхневих вод у Чернігівській області контролюється в рамках державної програми моніторингу, затвердженої Міністерством захисту довкілля 31 грудня 2020 року (наказ № 410 "Про затвердження програми державного моніторингу вод") та наказом Держводагентства від 31 березня 2021 року № 233 "Про впровадження Порядку здійснення державного моніторингу вод".

Діагностичний моніторинг якості поверхневих вод у регіоні ведеться на 12 станціях моніторингу у суббасейнах Верхнього Дніпра та на річці Десна. Моніторинг охоплює 10 річок, включаючи Дніпро, Десну, Сож, Судость, Снов, Ревну, Цату, Білоус, Мену та Остер.

Дані досліджень в межах державного моніторингу вод у суббасейнах Верхнього Дніпра та на річці Десна доступні для загального перегляду на сайті Держводагентства під назвою "Моніторинг та екологічна оцінка водних ресурсів України".

У рамках цього моніторингу здійснювались вимірювання за 12 фізико-хімічними параметрами (для транскордонних ділянок водотоків та використання у побутових та господарських потребах), 56 пріоритетними забруднювачами (для хімічного стану водних об'єктів), 7 металами, а також додатковими 8 для транскордонних і 11 для питних ділянок моніторингу.

За даними Деснянського басейнового управління водних ресурсів, було взято 102 проби води (загалом 2280 вимірювань) для гідрохімічного аналізу в рамках моніторингу поверхневих вод.

Розташована на північному сході України, Чернігівська область займає стратегічне географічне положення, що впливає на розподіл і доступність водних ресурсів у регіоні. Головними гідрографічними елементами області є річки та їх басейни.

Річки: Чернігівщину перетинають численні річки, які відіграють ключову роль у формуванні водного балансу регіону.

Десна – однією з ключових річок Чернігівської є річка Десна.

Річка Десна є однією з найбільших річок в Україні. Її довжина становить приблизно 1130 кілометрів. Джерело річки розташоване на заході Росії, в Орловській області, а потім вона протікає через територію Росії та Білорусі, впадаючи в Дніпро на території України.

Вона протікає через область у південному напрямку та має важливе значення для водних ресурсів та екосистеми регіону.

Десна є однією з ключових артерій Чернігівської області та має значимий гідрологічний вплив на регіон.

Ця річка виконує важливу роль у формуванні екосистеми області. Води річки надають важливий внесок у забезпечення водних ресурсів для флори та фауни, забезпечуючи необхідні умови для розвитку екосистем.



Рис. 1.2. Десна на карті України(Чернігівська область)

Сейм - це річка, яка тече на території Чернігівської області в Україні. Вона пролягає через центральну частину області, має відносно коротку протяжність (приблизно 183 км) і впадає в річку Десна. Сейм відіграє значущу роль у зрошувальній системі регіону, а також є улюбленим місцем для відпочинку та риболовлі серед місцевих жителів.

Їх водні басейни складають гідрографічну систему регіону, яка впливає на розподіл водних ресурсів та їхню взаємодію з природним середовищем.

Водосховища та озера:

У додаток до річок, Чернігівщина відзначається наявністю водосховищ та озер, які впливають на регіональний водний баланс. (Водосховище Київське, озеро Сенча, озеро Вишеньківське). Ці водойми виконують важливу функцію у збереженні та регулюванні водних ресурсів в регіоні.

Розташування Чернігівської області на перехресті ключових водних артерій та багатстві різних водойм сприяє створенню унікального розподілу водних ресурсів у цій місцевості, що вимагає детального аналізу.

Щодо Київського водосховища, то це водне дзеркало є одним з найбільших і стратегічно важливих водних ресурсів України, займаючи площу приблизно 922 км².

Функції цього водосховища - водопостачання - забезпечує воду для міста Києва та інших прилеглих населених пунктів.

Захист від повеней - водосховище допомагає у відсіканні повеней на річці Дніпро, що робить його важливим елементом в системі захисту від повеней.

Рекреація - використовується для відпочинку, прогулянок, водних видів спорту та туризму.

Ландшафт Київського водосховища вражає своєю різноманітністю, включаючи в себе лісисті береги, піщані пляжі, а також численні історичні та культурні пам'ятки. Вздовж його берегів можна спостерігати як живописні пагорби, так і промислові зони.

Завдяки своїй багатофункціональності та величезному ландшафтному різноманіттю, Київське водосховище відіграє важливу роль у забезпеченні водопостачання, регуляції водних потоків, а також створює умови для дозвілля та розваг як для жителів Києва, так і для його гостей.

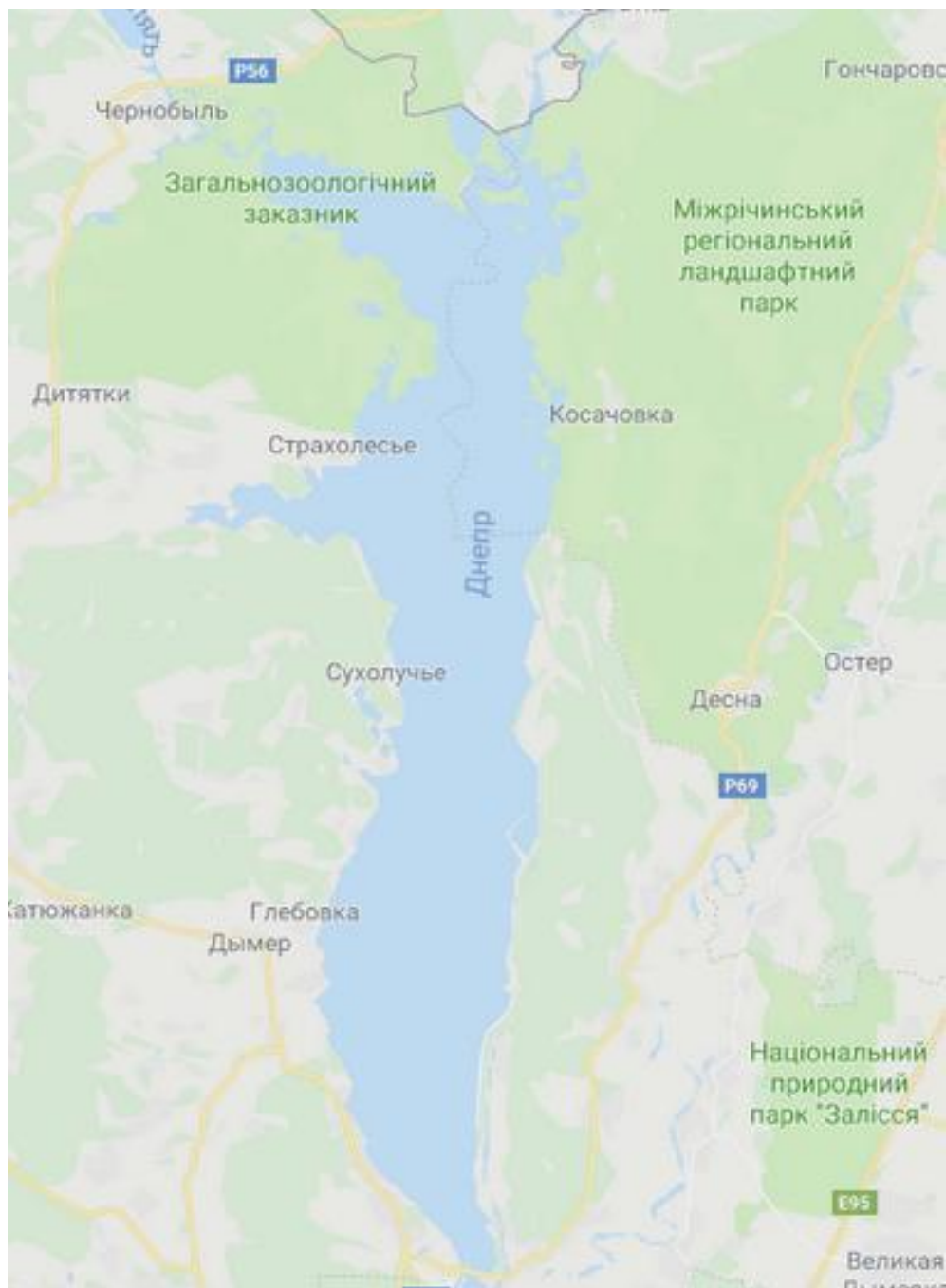


Рис 1.3. Зображення київського водосховища на карті

Рибальство – це озеро славиться високою рибальською привабливістю. Чудові умови для риболовлі та різноманіття риби роблять його привабливим для любителів цього виду дозвілля.

РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

На території Чернігівської області протікає 1570 річок, загальна довжина яких складає 8369 км. Згідно з класифікацією річок України, річки області розподіляються на дві великі річки – Дніпро (124 км) та Десна (505 км), 8 середніх – Сож, Трубіж, Супой, Удай, Судость, Сейм, Снов, Остер (загальна протяжність 723 км), та 1560 малих річок (загальна протяжність 7017 км).

На території області простягаються басейни двох великих річок – Десни та Дніпра, які визначають гідрологічну систему регіону. Річка Десна вважається основною водною артерією області. Згідно з даними державного водного кадастру, басейни цих річок поділені на водогосподарські ділянки. Басейн річки Дніпро розділено на 7 ділянок, а басейн річки Десна розділено на 6 ділянок.

Важливо відзначити, що деякі з великих та середніх річок, таких як Дніпро, Десна, Сож, Судость та Сейм, мають свої витoki за межами Чернігівської області і простягаються через території сусідніх областей Російської Федерації та Республіки Білорусь, що робить їх транскордонними водоймами.

На території Чернігівської області розташовано 1324 озера з об'ємом води у розмірі 136,50 млн м³ та площею водного джерела становить 6524,6 га. З них 1200 озер знаходяться у басейні річки Десна, маючи загальний об'єм 121,56 млн м³ та площу водного дзеркала 5572,0 га. Режим рівнів озер є непостійним, що призводить до постійних змін їхнього об'єму та площі водного дзеркала.

Живлення озер в області забезпечується водами різного походження, включаючи атмосферні опади, поверхневий стік з прилеглого водозбору та підземні води у вигляді джерел. Деякі озера підтримують постійний зв'язок з річками, що протікають поруч, через рукави, протоки та стариці.

Озера в основному заростають водно-болотною рослинністю, а їхні береги вкриті чагарниками, що вимагає систематичного розчищення. На забезпечення

цих потреб у 2020 році з обласного фонду охорони навколишнього природного середовища виділено 2070 тис. гривень.

Важливо відзначити, що технічний стан водойм Чернігівської області оцінюється як задовільний, але більшість гідротехнічних споруд на їхніх територіях вимагають проведення ремонтно-відновлювальних робіт. Усього на території області функціонує 18 водосховищ з загальною площею водного дзеркала 1709,7 га і об'ємом 38934,3 тис. м³, а також 1805 ставків (площею більше 0,5 га) із сумарним об'ємом 127,9 млн. м³ та загальною площею водного дзеркала 7336,7 га.

Всі території області гідрогеологічно належать до меж Дніпровсько-Донецького артезіанського басейну. Для забезпечення потреб населення, зокрема у питній та санітарно-побутовій воді, в Чернігівській області використовуються виключно підземні води.

Детальні дані про їхні запаси наведено у таблиці. 2.1.

Таблиця 2.1

Дані про запаси підземних вод Чернігівської області

Найменування показника	Одиниця виміру	Величина показника
Площа області	тис. км ²	31,9
Населення області (в середньому 2022 рік)	тис. осіб	975
Величина прогнозних запасів підземних вод:		
- Загальні	тис. м ³ /добу	8323,3
- На 1 км ²	м ³ /добу	260,9
- На одну людину	м ³ /добу	8,0

Величина експлуатаційних запасів підземних вод:		
- Експлуатаційні запаси	тис. м ³ /добу	515.1
- На 1 км ²	м ³ /добу	16.15
- На одну людину	м ³ /добу	0.50

За даними державного обліку водокористування Чернігівської області на 2022 рік (форма №2 ТП-водгосп), загальний об'єм забору води становив 101,5 млн. м³. У порівнянні з 2018 роком, коли забір склав 128,5 млн. м³, відбулося зменшення на 27 млн. м³ або на 21%.

Щодо загального використання на різні потреби підземних вод, зокрема господарсько-питних, виробничих, сільськогосподарських, зрошення та інших, варто відзначити, що найбільший обсяг використання підземних вод спостерігається в Чернігівській області для задоволення господарсько-питних та сільськогосподарських потреб.

Динаміка використання підземних вод для різних потреб представлена в таблиці 2.2 та на рисунку 2.1.

Таблиця 2.2.

Динаміка використання підземних вод, млн, м³

Показник	2020 рік	2021 рік	2022 рік
Господарсько – питні потреби	27,43	27,19	-0,240
Виробничі потреби	3,669	3,343	-0,326
Сільськогосподарські потреби	3, 725	3,629	-0,123
На зрошення	0,089	0,018	-0,071
На інші потреби	0,444	0,525	+0,081

Щодо використання поверхневих вод для сільськогосподарської сфери, слід відзначити, що цей показник становив 16,0 млн. м³ та зменшився порівняно з попереднім роком (21,3 млн. м³) на 5,3 млн. м³, що складає 14,67% від загального використання вод в Чернігівській області. Це зменшення пов'язане із зменшенням обсягів використання води підприємствами рибного господарства для виробничих потреб.



Рис 2.1. Використання підземних вод в Чернігівській області станом на 2022 рік.

На момент 2022 року охоплення централізованим водопостачанням було наступним:

1. Населені пункти:

Міста – 100% (усі 16 міст);

Смт – 100% (усі 29 смт);

Сільські населені пункти – 13,2% (194 з 1465 населених пунктів).

2. Населення:

У містах – 85,1% (468,8 із 551,1 тис. осіб);

У смт – 38,1% (39,8 із 104,5 тис. осіб);

У сільських населених пунктах – 13,9% (48,5 із 350,2 тис. осіб).

3. Питоме водоспоживання на 1 людину:

У містах – 92,5 л/добу;

У смт – 84,3 л/добу.

4. Кількість вуличних колективних установок – 866 (більше на 12).

Лише 2% населення вживають воду з централізованих джерел водопостачання. В Чернігівській області налічується 241 централізований водозабір та 760 свердловин. Загальна необхідність у збільшенні потужності водозаборів оцінюється в 8 мільйонів кубічних метрів на рік.

5. У Чернігівській області діє 241 централізований водозабір та функціонує 760 свердловин. Зараз виникає потреба у додаткових потужностях водозаборів на рівні 8 млн. м³ щорічно.

Станом на 2022 рік показники водопостачання Чернігівської області були такими:

- 1) піднято води – 29,1 млн. м³
- 2) очищено – 21,0 млн. м³ або 72,5 % до обсягу піднятої води;
- 3) подано усім споживачам – 29,1 млн. м³ або 100 %;
- 4) реалізовано – 22,3 млн. м³ або 76,6 %;
- 5) незаражено – незараження води відсутнє;
- 6) втрати та технологічні витрати – 6,8 млн. м³ або 23,4 %;
- 7) незараження води відсутнє.

За категоріями населених пунктів, обсяги піднятої води становили: міста – 26,9 млн. м³ або 93,4 % від загального обсягу; смт – 1,9 млн. м³ або 6,6 %.

Середня добова подача питної води в Чернігівській області склала 75,2 тис. м³/добу для всіх споживачів і 61,8 тис. м³/добу для населення.

У 2019 році в системах водопостачання області функціонувало 882 водопровідні насосні станції з фактичною потужністю 42,6 млн. м³/рік (проектна потужність – 72,4 млн. м³/рік). Технічний стан насосного обладнання показав, що з 451 насоса 32 або 7,1% потребували заміни, і з них протягом року було замінено 12 або 37,5% від загальної потреби.

У 2020 році загальна протяжність водопровідних мереж області становила 1998,2 км, із чого ветхих та аварійних було 697,8 км або 34,9%. Протягом року замінено лише 2,8 км або 0,4% від загальної потреби. Показник аварійності на водопровідних мережах склав 0,7 аварій на 1 км мережі, що на 0,1 вище порівняно з попереднім періодом.

Щодо споруд для зберігання питної води, то в області у 2022 році фіксувалося:

1. 23 резервуари чистої води;
2. Сумарний об'єм резервуарів склав 45,3 тис. м³;
3. 29 водонапірних башт з сумарним об'ємом 4,35 тис. м³;
4. Відсутність дефіциту об'єктів для зберігання питної води є важливим фактором.

За даними Департаменту цивільного захисту та оборонної роботи облдержадміністрації, забезпечення водою населення Чернігівської області здійснюється завдяки 303 господарсько-питним водопроводам, з яких 36 комунальні, 54 відомчі та 213 сільські.

Стоки – це вода, що виникає в результаті побутової та виробничої активності (крім шахтної, кар'єрної та дренажної води), а також та, що збирається на забудованих територіях після атмосферних опадів. Моніторинг стічних вод є ключовим елементом екологічного управління, а ігнорування норм та періодичності контролю може призвести до правових наслідків.

Частота перевірок стічних вод зазвичай регламентується законодавством та нормативними актами кожної конкретної території або країни. Часто ця частота залежить від типу діяльності закладу, обсягу водовідведення та потенційного ризику забруднення.

Для визначення періодичності контролю стічних вод спершу необхідно оцінити обсяги водовідведення та рівень забруднення. Далі важливо переконатися, що ці параметри відповідають встановленим нормам та вимогам. У разі перевищення допустимих рівнів забруднення, це може вказувати на потребу збільшення частоти контролю.

Ключові фактори для визначення частоти перевірок стічних вод охоплюють:

1. Об'єм та склад води, що відводиться (включаючи вимірювання обсягу відведеної води від закладів або певних зон).

Дослідження хімічних та фізичних характеристик стічних вод.

2. Тип діяльності (оцінка потенційного впливу різних видів діяльності на стан стічних вод).

Оцінка ризиків забруднення, що виникають в результаті специфічних технологічних процесів.

3. Відповідність нормативам (перевірка, чи відповідають рівні викидів і забруднення стічних вод встановленим стандартам).

Перевірка дотримання умов ліцензій та екологічних дозволів.

4. Історія порушень (аналіз минулих випадків порушень екологічних норм і реакції на них).

Розгляд можливості зміни частоти моніторингу на основі попередніх інцидентів.

В залежності від результатів аналітичного дослідження, можливе ухвалення рішення про адаптацію частоти моніторингу стічних вод, щоб забезпечити ефективне ведення екологічної безпеки та відповідність законодавчим нормам.

Показники гранично допустимих концентрацій (ГДК) встановлюються одночасно з наданням дозволу на особливе водокористування і є обов'язковими для врахування під час виконання робіт з повернення вод, проведення пускових та налагоджувальних робіт, а також під час розробки проектної документації.

Основи для перегляду норм ГДК включають:

1. Закінчення строку дії встановлених нормативів.
2. Зміни умов використання води.
3. Зміни у категорії якості води водного об'єкта.
4. Оновлення законодавства та нормативних вимог.

Відповідно до статті 70 Водного кодексу України, користувачі водних ресурсів мають обов'язок вживати заходів для запобігання або припинення викиду стічних вод, коли:

Ці води можливо використати в системах замкнутого, повторного чи послідовного водопостачання.

Стічні води містять:

- a. цінні компоненти, які можна вилучити;
- b. промислову сировину, хімічні реагенти, напівфабрикати та кінцеві продукти виробництва у кількостях, що перевищують дозволені ліміти технологічних відходів;
- c. речовини, для яких не встановлено гранично допустимих концентрацій.

Частота та регулярність контролю стічних вод визначаються умовами дозволу на спеціальне водокористування та заходами щодо дотримання встановлених норм ГДК.

Згідно із статтею 240 Податкового кодексу, суб'єкти господарської діяльності, що здійснюють скидання стічних вод, зобов'язані кожного кварталу розраховувати екологічний податок за викиди забруднюючих речовин безпосередньо у водні об'єкти. Тому оптимальною рекомендованою частотою контролю скиду стічних вод є щоквартально.

Водокористувач здійснивав скид стічних вод протягом кварталу в обсязі — 730 тис. м³.

Таблиця 2.3

Обсяг скинутих забруднюючих речовин

Азот амонійний	1,5 мг/дм ³
БСК5	4,32 мг/дм ³
ХПК	25,7 мг/дм ³
Завислі речовини	10,5 мг/дм ³
Сухий залишок	550 мг/дм ³
Нафтопродукти	0,26 мг/дм ³
Нітрати	43,0 мг/дм ³
Нітрити	2,7 мг/дм ³
Сульфати	95,0 мг/дм ³
Фосфати	0,65 мг/дм ³
Хлориди	85 мг/дм ³
АПАР	0,02 мг/дм ³
Алюміній	0,013 мг/дм ³
Цинк	0,022 мг/дм ³
Залізо загальне	0,19 мг/дм ³

Обсяг скинутих забруднюючих речовин визначається за формулою:

$$M_{з.р.} = Q \times C \text{ (/год.)}$$

$M_{з.р.}$ — маса забруднюючої речовини; кг (т);

C — концентрація забруднюючих речовин, мг/дм³;

Q — витрата зворотних вод, м³/год.

Гранично допустима концентрація аміаку та іонів амонію у воді водних об'єктів встановлена на рівні 2,6 мг/дм³ (або 2,0 мг/дм³ за амонійним азотом).

У поверхневих водах рівень розчиненого кисню може значно варіюватися від 0 до 14 мг/дм³, залежно від сезонних і добових коливань. Особливо у водах з високою евтрофікацією та сильним органічним забрудненням може спостерігатися низький рівень кисню. Концентрація розчиненого кисню нижче 2 мг/дм³ може спричинити масову загибель риб та інших водних організмів.

Крім того, важлива не тільки загальна концентрація розчиненого кисню, але й його рівень у різні часи доби та року. Наприклад, до 12:00 години ранку концентрація повинна становити не менше 4 мг/дм³ для забезпечення життєдіяльності водних організмів.

Для рибогосподарських водойм гранично допустима концентрація розчиненого кисню складає 6 мг/дм³ для цінних видів риб і 4 мг/дм³ для інших видів. Важливість дотримання цих стандартів полягає у забезпеченні оптимальних умов для риб і збереженні екосистем водних об'єктів. Недотримання цих норм може призвести до серйозних наслідків, включно з масовою загибеллю риби та інших водних організмів.

На території Чернігівської області знаходиться 1 570 річок загальною довжиною 8 369 км. Згідно з класифікацією річок України, серед них виділяються дві великі річки — Дніпро (124 км) та Десна (505 км), а також 8 середніх річок — Сож, Трубіж, Супой, Удай, Судость, Сейм, Снов, Остер

(загальною протяжністю 723 км), і 1560 малих річок (загальною протяжністю 7 017 км).

На території Чернігівської області простягаються басейни двох великих річок – Десни та Дніпра, які визначають гідрологічну систему регіону.

Десна є ключовою водною артерією Чернігівської області. За інформацією з державного водного реєстру, басейни цих річок поділяються на окремі водогосподарські сегменти. Так, басейн Дніпра поділений на сім сегментів, а басейн річки Десни – на шість. Необхідно підкреслити, що деякі з великих і середніх річок, включаючи Дніпро, Десну, Сож, Судость і Сейм, починаються за межами Чернігівської області, проходячи через території сусідніх регіонів Росії та Республіки Білорусь, що надає їм статус транскордонних водойм.

РОЗДІЛ 3. ВПЛИВ ЛЮДСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ НА ВОДНІ РЕСУРСИ ЧЕРНІГІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

3.1 Аналіз проблем у використанні води в Чернігівській області.

Діяльність людини у Чернігівській області має значний вплив на стан водних ресурсів регіону. Розглянемо докладніше різні аспекти цього впливу:

1. Водовикористання: Людські потреби включають в себе забір води для промисловості, аграрного сектору та комунальних потреб. Цей забір може впливати на гідрологічний баланс річок і водосховищ, змінюючи при цьому водні екосистеми та загальну доступність водних ресурсів.

2. Забруднення води: Відходи і стічні води від промислових об'єктів, сільськогосподарських ділянок і міських районів можуть спричинити за собою забруднення вод у річках і озерах області. Це впливає на якість води і стан водних екосистем.

3. Зміни гідроморфології: Інфраструктурні втручання, такі як будівництво гідроелектростанцій чи регулювання русел річок, можуть змінювати гідроморфологічний стан річок і водосховищ, впливаючи на їхні природні умови та функціональність.

4. Втрати біорізноманіття: Зміни в гідрологічному режимі та якості води можуть вести до зменшення біорізноманіття в водних екосистемах. Це може вплинути на рибний запас, водоплавних птахів та інші види, що залежать від природних водних середовищ.

Цей аналіз вказує на те, що людська діяльність має комплексний вплив на водні ресурси Чернігівської області, і важливо враховувати цей вплив при формуванні стратегій раціонального використання водних ресурсів та збереження природного середовища.

Стан поверхневих водних ресурсів у Чернігівській області визначається як природними умовами, так і впливом діяльності людей.

Відповідно до спостережень Деснянського управління водних ресурсів, гідрохімічний стан вод у річках такий:

1. Річка Десна: Всюди зафіксовано перевищення норм за марганцем та загальним залізом, що характерно для річок Поліської зони та пояснюється природними причинами. Не виявлено перевищення ГДК для інших забруднювачів, включаючи цинк, загальний хром, нікель.

2. Річка Стрижень: У ділянці вище гирла зафіксовано перевищення за загальним залізом, амонійним азотом та марганцем. Рівень кисню становив 7,8 мг O₂/дм³.

3. Річка Білоус: Під час скиду з очисних споруд КП «Чернігівводоканал» виявлено перевищення ГДК за амонійним азотом, нітритним азотом, загальним залізом та марганцем. Концентрація кисню склала 6,5 мг O₂/дм³.

Вплив людської діяльності на водні ресурси в регіоні має кілька важливих аспектів:

1. Забруднення від стоків - міські та промислові скиди містять різноманітні забруднювачі, включаючи важкі метали та азотні/фосфорні сполуки, негативно впливаючи на якість води.

2. Застосування агрохімікатів та добрив у сільському господарстві може змінювати хімічний склад ґрунтових вод.

3. Водозабір та зрошення - зрошення сільськогосподарських угідь може призвести до потрапляння добрив та пестицидів у водні ресурси, порушуючи екосистему водойм.

4. Використання води для побутових потреб впливає на обсяги води в річках та озерах, особливо під час сухих періодів.

5. Екологічні втручання - антропогенні впливи, такі як забудова берегів та вирубка лісів, можуть призводити до зменшення біорізноманіття та порушення екологічного балансу.

6. Інфраструктура та водопостачання - робота водопроводів, очисних споруд та будівництво гідротехнічних об'єктів впливають на гідрологічний режим та якість води.

7. Інтегрований підхід до вирішення цих питань вимагає раціонального використання водних ресурсів та впровадження ефективних технологій очищення стічних вод.

Враховуючи наявну інформацію, можна детальніше розглянути додаткові аспекти впливу людської активності на водні ресурси Чернігівської області:

Контроль якості води - систематичний моніторинг та аналіз якості води у водоймах регіону відіграє ключову роль у виявленні забруднень. Регулярний моніторинг показників, таких як вміст марганцю, заліза, азоту та інших, дозволяє своєчасно реагувати на зміни та підтримувати стандарти якості води.

Раціональне водовикористання - впровадження ефективних методів поливу та виробничих процесів у сільському господарстві та промисловості, щоб мінімізувати витрати води та зменшити вплив на водні ресурси.

Санітарно-гігієнічні норми - забезпечення чистої води для населення, впровадження та підтримка санітарних стандартів у системах водопостачання та водовідведення, особливо у міських та сільських районах.

Охорона прибережних зон - збереження біорізноманіття шляхом захисту прибережних зон, лісових масивів та екосистем, які впливають на водний баланс та екологічний стан водойм.

Освіта та інформування - популяризація раціонального використання водних ресурсів через інформаційні кампанії та освітні програми, звернені до населення, фермерів та підприємств.

Участь громадськості - залучення громадян до управління водними ресурсами через розробку та використання механізмів громадської участі та консультацій.

Місцеві ініціативи - підтримка та розвиток локальних ініціатив та проєктів, направлених на покращення стану водних ресурсів та їх захист.

Ці аспекти є взаємопов'язаними та вимагають інтегрованого підходу для досягнення сталого використання та охорони водних ресурсів у Чернігівській області.

Вивчення та аналіз проблем у використанні води в Чернігівській області включає в себе дослідження різних аспектів, які впливають на стан та ефективність використання водних ресурсів. Розглянемо кілька ключових проблем:

1. Забруднення водних ресурсів - промислове скидання: Викиди промислових відходів та забруднення водою внаслідок невідповідного управління відходами можуть призводити до погіршення якості води та впливати на здоров'я населення.

2. Водозабезпечення населення - нестабільність систем водопостачання: Нестабільність водопостачання у деяких населених пунктах може виникати через технічні проблеми, обриви водопостачання та недостатню інфраструктуру.

3. Сільське господарство - неефективне зрошення: В сільському господарстві може відбуватися неефективне використання води при зрошенні, що може призводити до витрат та зменшення водних ресурсів.

4. Кліматичні зміни - вплив змін клімату: Зміни в кліматичних умовах можуть впливати на гідрологічний цикл, що має наслідком зміни в розподілі та доступності водних ресурсів.

5. Дефіцит води - нерівномірний розподіл води: Деякі регіони області можуть стикатися з дефіцитом води через недостатність опадів та невідповідність попиту на воду.

6. Втрати в системах водопостачання - технічні проблеми: Великі втрати в системах водопостачання внаслідок технічних несправностей або старіння інфраструктури.

7. Боротьба за водні ресурси - конфлікти через воду: В умовах обмежених ресурсів можуть виникати конфлікти між різними користувачами води, такими як промисловість, сільське господарство та місцеві громади.

Аналізуючи вплив людської активності на водні ресурси Чернігівської області, можна визначити декілька ключових аспектів, що впливають на стан цих ресурсів:

Стан Якості Води - регулярний моніторинг і аналіз: Нагляд за якістю води у річках, озерах та інших водоймах має важливе значення для ідентифікації забруднень. Періодичний аналіз показників, таких як марганець, загальне залізо, азотні сполуки, є ключовим для підтримання стандартів якості води.

Раціональне Використання Води:

В сільському господарстві та промисловості - введення технологій, які дозволяють знижувати споживання води та запобігати надмірному виліву водних ресурсів.

Санітарні та Гігієнічні Норми - проведення робіт з водопостачання - належне впровадження та дотримання санітарних норм у сфері водопостачання та водовідведення, особливо у міських та сільських районах.

Охорона Водних Екосистем - захист біорізноманіття: Заходи щодо збереження берегових зон, лісових масивів та інших екосистем, що впливають на водний баланс і стан екологічного середовища водойм.

Ефективне Управління Водними Ресурсами - освітні та інформаційні кампанії: Просування принципів раціонального використання водних ресурсів через інформаційні кампанії та освітні заходи для населення, аграріїв та підприємств.

Участь Громадськості - залучення громадян до процесів прийняття рішень щодо використання водних ресурсів та розробка механізмів громадської участі.

Локальні Ініціативи - підтримка та розвиток місцевих проектів, спрямованих на поліпшення стану водних ресурсів і їх охорону.

Ці аспекти вимагають комплексного та цілісного підходу, а також співпраці влади, громадськості та бізнесу для забезпечення сталого та раціонального використання водних

3.2 Екологічний стан водних ресурсів Чернігівської області

Поверхневі водні ресурси Чернігівської області зазнали впливу від викидів неочищених стічних вод через неефективну роботу очисних споруд, а також через порушення водоохоронних зон і забруднення водойм побутовими відходами. Розглянемо стратегії та заходи для покращення керування водними ресурсами в регіоні:

1. Моніторинг та Контроль Якості Води – створення системи моніторингу для постійного відстеження якості води в річках, озерах та підземних водах.

Впровадження нових технологій для ідентифікації та вирішення проблем забруднення.

2. Забезпечення Сталого Водопостачання – оптимізація водопостачання шляхом модернізації систем у містах та сільських районах.

Просування культури ефективного використання води серед населення.

3. Управління Басейнами та Екосистемами – розробка та впровадження планів для збереження та керування водними басейнами, зокрема Десною.

Проекти з відновлення водних екосистем для збереження біорізноманіття та сталого використання.

4. Інтегроване водокористування – ефективне використання води в сільському господарстві з впровадженням сучасних технологій.

Вдосконалення виробничих процесів для зменшення водоспоживання в промисловості.

5. Розвиток альтернативних джерел води – використання відновлюваних джерел, включаючи дощову воду та перероблені стічні води.

Підтримка використання підземних вод як стабільного джерела.

6. Попередження забруднення та утилізація відходів – розвиток систем очищення стічних вод.

Програми з переробки відходів для зменшення забруднення водних джерел.

7. Регулювання водного споживання – встановлення раціональних тарифів на водопостачання для стимулювання економії.

Розробка програм для зменшення втрат під час транспортування води.

8. Сприяння інноваціям – стимулювання наукових досліджень та розвитку нових технологій у сфері водного господарства.

Фінансова підтримка стартапів у галузі водопостачання.

9. Освітні кампанії – інформаційні кампанії для підвищення обізнаності населення про значення води.

Інтеграція тематики водних ресурсів у шкільні програми.

10. Співпраця та партнерства – міжсекторальна співпраця для координації дій з управління водними ресурсами.

Розширення міжнародного співробітництва для обміну досвідом та технологіями.

Ці стратегії спрямовані на створення комплексної системи управління водними ресурсами в Чернігівській області, забезпечуючи їх сталість та доступність для всіх сфер економіки та населення.

Стан забруднення поверхневих водних ресурсів у межах міста обумовлений як природними факторами, так і діяльністю людини. Деснянське басейнове управління водних ресурсів контролює гідрохімічний склад води у річках та виявляє перевищення нормативних показників за марганцем та залізом в річці Десна, що є традиційним для річок поліської зони і пояснюється природними факторами. Перевищень інших забруднюючих речовин та важких металів не зафіксовано.

Вплив діяльності людини на водні ресурси Чернігівської області оцінюється в контексті їх використання для побутових та господарських потреб. Система водозабезпечення включає 303 господарсько-питних водопроводи, що служать основним джерелом води для населення області, з яких централізоване водопостачання охоплює близько 62,3% жителів, включно з сільськими районами.

Розроблені стратегії для поліпшення використання водних ресурсів в регіоні включають застосування сучасних технологій зрошення, розвиток інфраструктури для ефективного використання водних екосистем, а також використання альтернативних джерел води. Ці заходи спрямовані на збереження водних ресурсів та їх стале використання, враховуючи потреби населення та екосистем.

Детальні та розгорнуті рекомендації для вирішення проблем водних ресурсів в області включають:

1. Моніторинг якості води - регулярний та всебічний моніторинг якості води у водоймах з аналізом рівня забруднення.

Проведення досліджень для ідентифікації джерел забруднення і їх впливу на водні екосистеми.

2. Екологічна Освіта та Свідоме Споживання – інформаційні кампанії та освітні заходи для населення щодо економії та раціонального використання води.

Інтеграція екологічних програм у навчальні плани шкіл та громадських заходів.

3. Зменшення Забруднення та Екологічні Технології – впровадження сучасних методів очищення стічних вод на підприємствах і в комунальному секторі.

Стимулювання використання екологічно чистих технологій серед підприємств.

4. Співпраця та Комунікація – взаємодія між урядовими установами, громадськістю, бізнесом і науковими організаціями для спільного рішення проблем водних ресурсів.

Створення платформ для обміну інформацією та координації дій з охорони водойм.

Ці рекомендації спрямовані на покращення стану водних ресурсів та створення стійкої екологічної системи в Чернігівській області.

3.3 Розгляд можливих стратегій для раціонального управління водними ресурсами Чернігівської області

Для вдосконалення управління водними ресурсами в Чернігівській області розробляються стратегії, які включають застосування новітніх технологій у сфері зрошення, розвиток інфраструктури для ефективного використання водних екосистем, а також впровадження використання відновлюваних водних ресурсів. Такі заходи мають на меті забезпечити збереження та сталий розвиток водних ресурсів, враховуючи потреби мешканців, господарські потреби та збалансоване функціонування екосистем.

Зважаючи на складність проблем водних ресурсів у Чернігівській області, ось детальніші та розгорнуті практичні рекомендації для їх вирішення:

Моніторинг стану води - систематичне та регулярне спостереження за якістю води у річках, озерах та водосховищах для оцінки ступеня забруднення та визначення впливу економічної активності. Реалізація наукових проектів з метою виявлення причин забруднення та їх впливу на водні екосистеми.

Екологічна освіта та свідоме споживання води - проведення інформаційних кампаній та навчальних заходів серед населення щодо раціонального використання водних ресурсів та їхньої економії.

Впровадження програм у школах та громадах, спрямованих на підвищення екологічної свідомості.

Зменшення забруднення та впровадження екологічних технологій - впровадження сучасних технологій очищення стічних вод на підприємствах та у муніципальному секторі.

Запровадження мотиваційних програм для компаній, що застосовують екологічні технології. Взаємодія та взаємозв'язок - кооперація між державними структурами, громадськістю, приватним сектором та науковими інститутами для спільного вирішення питань, пов'язаних з водними ресурсами. Розробка

механізмів для обміну інформацією та координації заходів з охорони водних територій та ресурсів.

Ці практичні заходи можуть сприяти покращенню якості водних ресурсів та створенню стійкої екологічної системи у Чернігівській області.

Ефективне керування водними ресурсами стає ключовим аспектом для забезпечення сталого розвитку та охорони екосистем. У контексті Чернігівської області можна розглядати низку стратегій, які б сприяли поліпшенню управління водними ресурсами:

Ефективне зрошення та сільське господарство - впровадження сучасних технологій зрошення для зменшення витрат води та підвищення ефективності землекористування.

Розробка та використання систем раціонального водоспоживання, включаючи дріп-зрошення, для оптимізації водних ресурсів у аграрному секторі. Встановлення систем моніторингу для нагляду за станом та обсягами води у річках, озерах та інших водних об'єктах, забезпечуючи своєчасне виявлення та реагування на можливі проблеми.

Впровадження інформаційних технологій для ефективного управління водними ресурсами та передачі даних між відповідними органами.

Організація освітніх заходів та інформаційних кампаній - проведення навчальних ініціатив серед жителів та сільських спільнот з акцентом на ефективне використання води та необхідність її зберігання. Забезпечення доступу до знань про оптимальне використання водних ресурсів для аграрного сектору та промисловості. Оновлення та застосування стічних вод - застосування передових методів очищення стічних вод перед їх скидом у водні об'єкти. Підтримка використання перероблених стічних вод у аграрній сфері та для промислових потреб.

Захист водозберігаючих екосистем - збереження та відновлення водозберігаючих екосистем, таких як багрянні ліси та вологі угіддя.

Встановлення природних фільтрів та зон відновлення для підтримання якості води в річках та озерах.

Управління водними конфліктами - розробка механізмів вирішення конфліктів між різними секторами, що використовують водні ресурси (сільське господарство, міське споживання, промисловість).

Впровадження прозорих та справедливих систем розподілу водних ресурсів.

Ці стратегії можна використати як фундамент для створення всебічного плану ефективного управління водними ресурсами в Чернігівській області. Важливо враховувати унікальні локальні умови, потреби та виклики для досягнення найкращих можливих результатів. Усвідомлюючи важливість водних ресурсів для економічного, соціального та екологічного прогресу, розглянемо докладніше потенційні стратегії для раціонального управління водними ресурсами у Чернігівській області - системи зрошення та управління в аграрному секторі - інноваційні технології зрошення: Впровадження адаптивних зрошувальних систем, що використовують сенсори та аналітику для точного моніторингу водоспоживання в аграрному секторі.

Усвідомлюючи ключову роль водних ресурсів у економічному, соціальному та екологічному прогресі, важливо розглянути детальніше можливості для оптимального управління водними ресурсами в Чернігівській області, особливо у сфері аграрного сектору. Однією з таких стратегій є впровадження передових технологій ірригації: застосування інтелектуальних зрошувальних систем, що включають сенсори та аналітичні інструменти для точного регулювання водоспоживання в аграрному секторі.

Системи управління водоспоживанням: Розробка систем, які враховують погодні умови та вологість ґрунту для оптимізації часу та обсягу зрошення.

Моніторинг і управління водними ресурсами - гідрометеорологічні станції та сучасні сенсори: Встановлення мережі гідрометеорологічних станцій та

сенсорів для постійного моніторингу водних ресурсів та передачі даних у реальному часі.

Системи геоінформаційного картографування: Використання ГІС для аналізу просторових змін у використанні землі та водних ресурсів.

Освіта та інформаційна кампанія - широкомасштабна освітня програма: Проведення семінарів, тренінгів та лекцій для сільських громад та фермерів з питань ефективного використання водних ресурсів та їх охорони.

Створення інформаційних центрів: Розробка онлайн-ресурсів та інформаційних центрів для доступу до матеріалів з водних ресурсів та їх управління.

Переробка та повторне використання стічних вод - впровадження передових систем очищення: Застосування новітніх методів обробки стічних вод на промислових об'єктах та в комунальній сфері.

Використання очищених стічних вод: Застосування очищених стічних вод у сільському господарстві для зрошення або в промислових процесах.

Захист водозберігаючих екосистем - створення природних резерватів та коридорів: Збереження та відновлення багряних лісів, боліт та інших водозберігаючих екосистем.

Реалізація підходів до сталого ведення лісового та земельного господарства: Гармонійне управління лісовими ресурсами для охорони водних екосистем і підтримання екологічного балансу.

Управління водними конфліктами - формування міжсекторальних комітетів: Створення комітетів, які об'єднують представників різних галузей (сільське господарство, промисловість, міське споживання) для спільного вирішення питань водокористування.

Впровадження ефективних правових механізмів: Розробка та впровадження законодавчих актів та нормативів, які сприяють справедливому розподілу та використанню водних ресурсів.

Ці більш розгорнуті стратегії мають за мету створення комплексного підходу до раціонального управління водними ресурсами в Чернігівській області, враховуючи потреби різних секторів та забезпечуючи збалансоване використання цих ресурсів для досягнення сталого розвитку.

ВИСНОВКИ

1. Застосування водних ресурсів в Чернігівській області вимагає інтегрованого підходу та стратегій управління, що спрямовані на створення стійкої та екологічно відповідальної системи водопостачання.

Ресурси води на національному рівні та водний баланс визначаються як ключові елементи у керуванні водними ресурсами країни, основані на законодавстві та стратегічних політичних рішеннях.

Розташована на північному сході України, Чернігівська область має унікальні географічні координати. Її ландшафт характеризується різноманітністю, включаючи рівнинні території та прирічкові зони.

Клімат у Чернігівщині помірно-континентальний, що виявляється в холодних зимах та теплих літніх періодах, впливаючи на гідрологічний режим області, визначаючи характер опадів та коливання температур.

Чернігівська область розташована в північно-східній частині України. Її географічні координати складають широти та довготи. Рельєф регіону визначається опис рельєфу, наприклад, рівниною, прирічковою частиною та іншими особливостями.

Клімат у Чернігівській області характеризується як помірно-континентальний, що виявляється у холодних зимових періодах та теплих літніх місяцях. Такий клімат впливає на гідрологічний цикл регіону, визначаючи особливості розподілу опадів та температурних змін.

Географічні та кліматичні особливості мають суттєвий вплив на водні ресурси Чернігівської області, визначаючи їхню доступність та розподіл у регіоні.

Загалом, раціональне використання та збереження водних ресурсів в Чернігівській області вимагає спільних зусиль уряду, громадськості та

підприємств для забезпечення життєво важливого та екологічно сталого доступу до води.

2. На території Чернігівської області розміщено 18 водосховищ із загальною площею поверхні води становить 1 709,7 гектара та загальним об'ємом 38 934,3 тисячі кубічних метрів. Крім того, на цій території знаходиться 1 805 ставків, площа яких перевищує 0,5 гектара, з сумарним об'ємом 127,9 мільйонів кубічних метрів та з загальною площею поверхні води 7 336,7 гектара.

Всі території області гідрогеологічно належать до меж Дніпровсько-Донецького артезіанського басейну.

На теренах Чернігівської області тече 1 570 річок з загальною протяжністю 8 369 кілометрів. Згідно з класифікацією річок України, водні артерії області розділені наступним чином: дві великі річки - Дніпро (довжина 124 км) і Десна (довжина 505 км), а також 8 річок середнього розміру - Сож, Трубіж, Супой, Удай, Судость, Сейм, Снов і Остер, загальною протяжністю 723 км, і 1560 маленьких річок загальною довжиною 7 017 км.

На момент 2022 року охоплення централізованим водопостачанням було наступним:

Населені пункти - міста – 100% (усі 16 міст); смт – 100% (усі 29 смт); сільські населені пункти – 13,2% (194 з 1465 населених пунктів).

Населення - у містах – 85,1% (468,8 із 551,1 тис. осіб); у смт – 38,1% (39,8 із 104,5 тис. осіб); у сільських населених пунктах – 13,9% (48,5 із 350,2 тис. осіб).

Питоме водоспоживання на 1 людину - у містах – 92,5 л/добу; у смт – 84,3 л/добу.

Кількість вуличних колективних установок – 866 (більше на 12).

Лише 2% населення вживають воду з централізованих джерел водопостачання. В Чернігівській області налічується 241 централізований водозабір та 760 свердловин. Загальна необхідність у збільшенні потужності водозаборів оцінюється в 8 мільйонів кубічних метрів на рік.

За інформацією Департаменту з питань цивільного захисту та оборонної роботи облдержадміністрації, водозабезпечення населення Чернігівської області забезпечується 303 господарсько-питними водопроводами, із них 36 є комунальними, 54 відомчими та 213 сільськими водопроводами.

За інформацією Департаменту з питань цивільного захисту та оборонної роботи облдержадміністрації, водозабезпечення населення Чернігівської області забезпечується 303 господарсько-питними водопроводами, із них 36 є комунальними, 54 відомчими та 213 сільськими водопроводами.

Стічна вода – це вода, яка утворюється в процесі господарсько-побутової та виробничої діяльності (за винятком шахтної, кар'єрної та дренажної води), а також відведена з забудованої території, де вона утворилася в результаті атмосферних опадів. Контроль за стічними водами є важливою частиною екологічного управління, і порушення вимог і періодичності контролю може призвести до юридичної відповідальності.

3. Станом на початок XXI ст. забруднення навколишнього середовища відходами, викидами, стічними водами всіх видів промислового виробництва, сільського господарства, комунального господарства міст

набуло глобального характеру і поставило людство на грань екологічної катастрофи. Особливо яскраво просліджуються регіональні аспекти даного питання, що робить доцільним проведення

екологічних досліджень на прикладі окремої території.

4. Система водопостачання міста Чернігова є важливою інфраструктурною складовою, забезпечуючи населення якісною та безпечною питною водою. Давайте розглянемо основні аспекти системи водопостачання міста:

Джерела водопостачання - річки та водосховища: Можливо, що водопостачання міста здійснюється за рахунок водних ресурсів річок або водосховищ, які розташовані у межах або поблизу міста.

Водозабірні коси та канали: Системи водозабору можуть використовувати спеціальні конструкції, такі як водозабірні коси та канали, для отримання води з природних джерел.

Очистка води - спеціалізовані очисні станції: Вода з природних джерел проходить через етапи очищення в спеціально обладнаних станціях. Такі процедури включають різноманітні методи - фізичні, хімічні та біологічні, з метою видалення забруднюючих елементів та мікроорганізмів.

Системи розподілу води - водопровідні мережі: Комплекс трубопроводів відповідає за доставку очищеної води до житлових і промислових об'єктів міста, забезпечуючи постійний доступ до питної води для населення

Резервуари та водонапірні башти: Для забезпечення стабільності системи можуть використовуватися резервуари та башти для зберігання та регулювання тиску води.

Керування та моніторинг - автоматизація систем, сучасні системи водопостачання використовують автоматизовані технології для ефективного керування та моніторингу водопостачальних процесів.

Системи телеметрії - застосування телеметричних систем для віддаленого контролю та збору даних про стан мережі та якості води.

Екологічна стабільність через підвищення енергоефективності: Реалізація та вдосконалення енергозберігаючих технологій для мінімізації впливу водопостачальних систем на довкілля.

Ініціативи зі збереження води: Розробка та впровадження програм збереження води, спрямованих на ефективне використання водних ресурсів і запобігання їх нераціональному споживанню.

Розроблення стратегій для забезпечення стабільного водопостачання: Вироблення політик і планів для гарантування безперервності постачання води і надійності водопровідної системи.

Зменшення втрат води - мінімізація витрат води через розриви труб, витікання та інші проблеми.

Ці аспекти роботи системи водопостачання взаємодіють для забезпечення ефективного та стабільного доступу до питної води для мешканців міста Чернігова.

5. Основні напрямки для поліпшення використання водних ресурсів включають наступне:

1. Раціоналізація водоспоживання – розробка та імплементація стратегій та методів для ефективного використання води в промисловості, аграрному секторі та муніципальному господарстві.

Застосування заходів для скорочення водоспоживання у виробничих процесах і домашньому використанні.

2. Управління водними ресурсами – розробка та впровадження комплексних систем управління водними ресурсами для оптимізації споживання води та раціонального розподілу.

3. Екологічні норми та ініціативи – встановлення екологічних критеріїв ефективного водоспоживання для компаній та організацій.

Реалізація проектів та ініціатив для підвищення обізнаності та заохочення впровадження екологічних норм водоспоживання серед населення.

4. Водозберігаючі технології – застосування передових технологій для очистки та рециркуляції стічних вод у промисловому та комунальному секторах.

5. Вдосконалення систем водопостачання – оновлення та модернізація інфраструктури водопостачання для підвищення ефективності управління ресурсами водних об'єктів.

Ці рекомендації мають на меті сприяти ефективному використанню водних ресурсів, забезпечуючи їх сталу доступність для майбутніх поколінь та покращення екологічної стійкості.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Глейк, П. Г. (1993). Вода в кризі: Посібник з прісних водних ресурсів світу. Видавництво Оксфордського університету.
2. Постель, С. (1999). Стовп піску: Чи може тривати ірригаційне диво? Видавництво W.W. Norton & Company.
3. Браун, Л. Р. (2011). Світ на межі: Як запобігти екологічному та економічному краху. Видавництво W.W. Norton & Company.
4. Об'єднані Нації. (2015). Звіт про розвиток світового водного господарства 2015 року: Вода для сталого розвитку. ЮНЕСКО.
5. Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України. URL:<https://mepr.gov.ua/timeline/Vidhodi-ta-nebezpechni-rechovini.html>.
6. Фалкенмарк, М., та Рокстрьом, Й. (2004). Балансування води для людей та природи: Новий підхід в екогідрології. Видавництво Earthscan Publications.
7. Світовий банк. (2019). Висохло і пусткою: Зміни клімату, вода та економіка. Світовий банк.
8. Глейк, П. Г. (2003). Глобальні прісні водні ресурси: М'які рішення для XXI століття. Наука, 302(5650), 1524-1528.
9. Постель, С., та Ріхтер, Б. (2003). Річки для життя: Управління водою для людей та природи. Island Press.
10. Державна служба статистики України. URL:
<https://www.ukrstat.gov.ua>
11. Хукстра, А. Й., та Чапагайн, А. К. (2008). Глобалізація води: Розподіл прісних водних ресурсів планети. Видавництво Wiley.
12. Рокстрьом, Й., Фалкенмарк, М., Карльберг, Л., Хофф, Х., Рост, С., та Гертен, Д. (2009). Доступність води для глобального виробництва їжі: Потенціал зелених вод для підвищення стійкості до глобальних змін. Водні ресурси, 45(7).

13. Екологічний паспорт Чернігівської області 2021 року.
URL:<https://eco.cg.gov.ua/index.php?id=15800&tp=1&pg=>
14. ЮНЕСКО. (2018). Звіт про розвиток світового водного господарства Організації Об'єднаних Націй 2018 року: Природоорієнтовані рішення для води. ЮНЕСКО.
15. Доповідь про стан навколишнього природного середовища в Чернігівській області за 2022 рік.
16. Градобоєва Є. С. Поводження з відходами в містах України проблеми та шляхи вирішення. *Екологічно дружні технологічні рішення для місцевих громад щодо поводження з відходами*: збірка матеріалів Національного форуму, м. Київ, 23–24 листопада 2021 р. Центр екологічної освіти та інформації, 2021. С. 38–41.
17. Федорова Ю.І., Чупріна М.О. Проблеми і напрямки утилізації відходів в Україні та світі. *Актуальні проблеми економіки і управління*: Зб. наук. праць. — К.: НТУУ „КПІ”, 2017 р.
18. Аллан, Дж. А. (1998). Віртуальна вода: довготривале рішення для економік з водних ресурсів на Близькому Сході? Окулярний документ № 16, Школа східно-західних досліджень, Університет Лондона.
19. Глейк, П. Г. (1998). Вода в кризі: шляхи до стійкого використання води. *Екологічні додатки*, 8(3), 571-579.
20. Постел, С. Л. (2000). Вступ до ери дефіциту води: виклики перед нами. *Екологічні додатки*, 10(4), 941-948.
21. Об'єднані Нації. (2018). Звіт з синтезу щодо води та санітарії у рамках Цілей сталого розвитку на 2018 рік. Об'єднані Нації.
22. Арнелл, Н. У., Браун, С., та Гослінг, С. Н. (2016). Вплив зміни клімату на річковий ризик повеней на глобальному рівні. *Зміни клімату*, 134(3), 387-401.
23. Цай, Ш., та Роузгрант, М. В. (2002). Глобальний водний прогноз до 2025 року. Міжнародний інститут досліджень продовольства.

24. Вєрєшмарти, С. Д., Грін, П., Солсбері, Дж., та Ламмерс, Р. Б. (2000). Глобальні водні ресурси: Вразливість від зміни клімату та зростання населення. Наука, 289(5477), 284-288.
25. Молден, Д. (Ред.). (2007). Вода для їжі, вода для життя: Комплексна оцінка управління водою в сільському господарстві. Earthscan Publications.
26. Постел, С. Л., та Дейлі, Дж. С. (1997). Екосистемні послуги: користь природи для людського суспільства. Island Press.
27. Розгрант, М. В., Цай, Ш., та Клайн, С. А. (2002). Глобальний водний прогноз до 2025 року: Запобігання надходженню кризи. Міжнародний інститут досліджень продовольства.
28. Рокстрьом, Й., Фалкенмарк, М., Карльберг, Л., Хофф, Х., Рост, С., та Гертен, Д. (2009). Доступність води для глобального виробництва їжі: Потенціал зелених вод для підвищення стійкості до глобальних змін. Водні ресурси, 45(7).
29. Воротинцева, І. В. (2017). Екологічні аспекти використання водних ресурсів: проблеми та перспективи. Наукові праці Донецького національного університету економіки і торгівлі імені Михайла Туган-Барановського, 1(73), 141-149.
30. Голосовська, І. Ю., та Кучмій, Р. І. (2018). Сучасний стан екологічної безпеки використання водних ресурсів України. Економіка і регіон, 3(67), 98-105.
31. Соловійова, О. М. (2019). Раціональне використання водних ресурсів в аграрному секторі економіки. Економіка та управління, 1(15), 24-31.
32. Коваленко, В. П., та Коваленко, І. В. (2016). Екологічні проблеми використання водних ресурсів на регіональному рівні. Вісник Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського, 1(84), 123-129.
33. Коваленко, О. В., та Коваленко, В. П. (2017). Екологічні аспекти використання водних ресурсів різних країн. Наукові записки Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського. Географічні науки, 1(73), 112-118.

34. Мельник, І. М., та Гур'єв, В. І. (2015). Екологічні аспекти раціонального використання водних ресурсів в умовах сучасного природокористування. Науковий вісник Національного лісотехнічного університету України, 25(1), 97-103.

35. Федотов, В. В., та Ширшов, О. В. (2018). Стан та проблеми екологічного використання водних ресурсів в Україні. Наукові праці Державної прикордонної служби України, 3(94), 119-124.

36. Шелест, В. Г. (2019). Раціональне використання водних ресурсів в агропромисловому виробництві: екологічні аспекти. Науковий вісник Полісся, 1(15), 209-215.