

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

Факультет інженерних систем та екології

Кафедра технологій захисту навколишнього середовища та охорони праці

**ПОЯСНОВАЛЬНА ЗАПИСКА
ДО АТЕСТАЦІЙНОЇ ВИПУСКНОЇ РОБОТИ
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА**

на тему:

«Захист та раціональне використання водних ресурсів»

Андрюшин Ігор Олександрович

Київ 2024 р.

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

Факультет інженерних систем та екології
Кафедра технологій захисту навколишнього середовища та охорони праці

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

Ткаченко Т.М. _____

„___” _____ 2024 року

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
ДО АТЕСТАЦІЙНОЇ ВИПУСКНОЇ РОБОТИ
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА**

на тему:

«Захист та раціональне використання водних ресурсів»

Виконав студент групи ЕК-20

Спеціальність: 101 «Екологія»

Андрюшин Ігор Олександрович

Керівники: к.т.н., доцент Жукова О.Г.

Київ 2024 р

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

Факультет: інженерних систем та екології

Кафедра: технологій захисту навколишнього середовища та охорони праці

Освітній рівень: бакалавр

Спеціальність: 101 «Екологія»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

Ткаченко Т.М. _____

„___” _____ 2024 року

**ЗАВДАННЯ
ДО ВИКОНАННЯ АТЕСТАЦІЙНОЇ ВИПУСКНОЇ РОБОТИ
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА**

_____ Андрюшин Ігор Олександрович _____

(прізвище, ім'я та по батькові студента)

1. Тема роботи: Захист та раціональне використання водних ресурсів
затверджена наказом ректора КНУБА № _____ від «__» _____ 20__ р.

2. Керівники роботи: к.т.н., доцент Жукова О.Г.

(прізвище, ім'я та по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

3. Строк подання студентом роботи до захисту _____

4. Зміст пояснювальної записки за розділами: Вступ. Стан забезпечення питною водою в Україні. Сучасний стан водних ресурсів України. Медико-екологічні та санітарно-гігієнічні вимоги до якості питної води. Оцінка ризику для здоров'я населення м. Харків при вживанні питної води. Висновки. Список використаної літератури.

5. Графічний матеріал: дипломна робота містить 5 рисунків та 10 таблиць з вихідними даними та розрахунками.

6. Календарний план виконання роботи: а) наукова частина;
б) практична частина.

Види робіт та їх зміст	Дата виконання
Вступ	
Стан забезпечення питною водою в Україні	
Сучасний стан водних ресурсів України	
Медико-екологічні та санітарно-гігієнічні вимоги до якості питної води	
Оцінка ризику для здоров'я населення м. Харків при вживанні питної води	
Висновки	
Список використаної літератури	
Остаточне оформлення роботи	
Направлення роботи на рецензування, перевірку на плагіат	
Попередній захист роботи на кафедрі	

7. Консультанти розділів атестаційної випускної роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Перевірив	
		Дата	Підпис
Розділ 1.			
Розділ 2.			
Розділ 3.			
Розділ 4.			

8. Дата видачі завдання _____

Зав. кафедри

_____ (підпис) _____ (прізвище та ініціали)

Керівник

_____ (підпис) _____ (прізвище та ініціали)

Студент

_____ (підпис) _____ (прізвище та ініціали)

Реферат

Робота викладена на 97 сторінках друкованого тексту, містить 15 рисунків та 10 таблиць. Перелік посилань включає 43 джерела.

Вода є незамінним природним ресурсом, що відіграє надзвичайно важливу роль у навколишньому середовищі: вода бере участь в усіх процесах життєдіяльності, забезпечуючи умови існування для живих організмів, для сприятливого функціонування усіх природних компонентів (лісів, ґрунту, рослинного й тваринного світу). На сьогодні людство вже відчуло нестачу водних ресурсів. Так, за оцінками ООН близько 1,1 млрд людей на Землі не має доступу до безпечної питної води, ще 2,6 млрд людей не забезпечено засобами санітарії.

Практично всі поверхневі водні джерела і ґрунтові води забруднені. Основні речовини, які призводять до забруднення, – сполуки азоту та фосфору, органічні речовини, які піддаються легкому окисленню, отрутохімікати, нафтопродукти, важкі метали, феноли. Інтенсивна евтрофікація внутрішніх водойм призводить до погіршення стану Чорного та Азовського морів.

Ключові слова: екологічна безпека, водні ресурси, поверхневі води

Зміст

	Вступ.....	7
Розділ 1.	Стан забезпечення питною водою в Україні.....	9
1.1.	Джерела водопостачання питної води в Україні.....	11
1.2.	Забруднення води.....	18
1.3.	Забезпеченість питною водою в світі.....	24
Розділ 2.	Сучасний стан водних ресурсів України.....	27
2.1.	Загальна характеристика водних ресурсів України.....	27
2.2.	Сучасний стан поверхневих вод України.....	34
2.3.	Сучасний стан підземних вод України.....	40
2.4.	Екологічний стан Чорного і Азовського морів.....	45
Розділ 3.	Медико-екологічні та санітарно-гігієнічні вимоги до якості питної води.....	49
3.1.	Санітарно-гігієнічні вимоги.....	49
3.2.	Медико-екологічні вимоги.....	52
3.3.	Правове регулювання якості питного водопостачання....	56
3.3.1.	Законодавчі аспекти охорони і раціонального використання водних ресурсів.....	60
3.3.2.	Державне управління в галузі використання і охорони вод	65
3.4.	Вплив якості питної води на здоров'я людини.....	68
3.4.1.	Моніторинг якості питної води.....	68
3.4.2.	Роль води та умов водопостачання у поширенні інфекційних захворювань.....	73
3.4.3.	Неінфекційні хвороби викликані вживанням неякісної води.....	76
Розділ 4	Оцінка ризику для здоров'я населення м. Харків при вживанні питної води.....	79
	Висновки	91
	Список використаної літератури.....	93

Вступ

Актуальність роботи: Вода є незамінним природним ресурсом, що відіграє надзвичайно важливу роль у навколишньому середовищі: вода бере участь в усіх процесах життєдіяльності, забезпечуючи умови існування для живих організмів, для сприятливого функціонування усіх природних компонентів (лісів, ґрунту, рослинного й тваринного світу). На сьогодні людство вже відчуло нестачу водних ресурсів. Так, за оцінками ООН близько 1,1 млрд людей на Землі не має доступу до безпечної питної води, ще 2,6 млрд людей не забезпечено засобами санітарії.

Водні ресурси (в широкому розумінні) – це всі води гідросфери, а саме: води річок, озер, каналів, водосховищ, морів й океанів, підземні води, ґрунтова волога, водяна пара атмосфери, вода (лід) гірських і полярних льодовиків.

Згідно з іншим визначенням, водні ресурси – частина природних запасів води, яка безпосередньо бере участь або може брати участь у суспільному виробництві в конкретних історичних умовах при певному розвитку продуктивних сил. Це визначення характеризує водні ресурси не тільки як природне явище, а й як соціально-економічну категорію, яка безпосередньо пов'язана з рівнем розвитку суспільства. Водні ресурси є джерелом промислового і сільськогосподарського виробництва, власне і самого життя людей. Використання води для господарських цілей – одна з ланок кругообігу води у природі. В цілому територіальний розподіл поверхневих водних ресурсів України є нерівномірним і не відповідає розміщенню водомістких господарських комплексів [1].

Держава опікується проблемами охорони та раціонального використання вод шляхом видання нормативно-правових актів, що присвячуються цій проблемі. В Україні на рівні закону затверджено «Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України» [1]. В них, зокрема, зазначено, що водокористування в Україні здійснюється переважно нераціонально, непродуктивні витрати води збільшуються, обсяг придатних до використання водних ресурсів внаслідок забруднення і виснаження

зменшується. Практично всі поверхневі водні джерела і ґрунтові води забруднені. Основні речовини, які призводять до забруднення, – сполуки азоту та фосфору, органічні речовини, які піддаються легкому окисленню, отрутохімікати, нафтопродукти, важкі метали, феноли. Інтенсивна евтрофікація внутрішніх водойм призводить до погіршення стану Чорного та Азовського морів.

Метою дипломної роботи є визначення основних напрямків державної політики України щодо охорони та раціонального використання водних ресурсів.

Об'єкт дослідження: оцінка впливу діяльності людини на водні ресурси

Предмет дослідження: раціональне використання водних ресурсів.

Розділ 1

Стан забезпечення питною водою в Україні

Серед головних проблем нашої країни, пов'язаних з водними ресурсами, які в свою чергу обумовлені особливостями формування водних ресурсів регіонів України, є незбалансованість схеми розміщення найбільш водоємних підприємств та успадкованість недосконалої водної політики. Степова та лісостепова зони України переважно маловодні. Стратегічну базу питного водопостачання населення України формують 21 млрд. м³/рік підземних вод питної якості, які є захищеними від прямого техногенного забруднення.

Згідно з міжнародними стандартами Україна належить до маловодних країн (менше 1,1 тис. м³ /рік людина) з нерівномірним територіальним розподілом водних ресурсів. Загальні прогнозні ресурси підземних вод України складають 61689,2 тис.м³/добу. Переважаюча їх частина зосереджена у північних та західних областях країни.

Підземні води використовуються на господарсько-питні, виробничі, сільськогосподарські потреби, на зрошення земель і промисловий розлив та виготовлення напоїв. Частина видобутих підземних вод, що відкачується з надр (переважно з гірничих виробок під час видобутку корисних копалин), скидається без використання. У 2018 році використання підземних вод зменшилось на 4,2% на господарсько-питні потреби, збільшилось використання підземних вод на 6,6% для виробничо-технічних потреб.

На території України розвіданість запасів підземної води складає від 90 до 14%. В найбільшому річковому басейні Дніпра підземні води розвідані лише на 20%, в басейні Дністра – 27%; Південного Бугу – 30%.

Централізованим водопостачанням в Україні забезпечено 450 міст, 783 з 891 селища міського типу, а також 6,490 із 28,584 сільських населених пунктів, що охоплює понад 70 % населення. Постачання ПВ в Україні на 80 % забезпечується за рахунок поверхневих вод, серед яких вода Дніпра є

основним джерелом водопостачання. Внаслідок безпосереднього скидання у водойми господарсько- побутових або промислових стічних вод якість поверхневих вод постійно погіршується. Найпроблемніші джерела води виявлено в Дніпропетровській, Донецькій, Запорізькій, Луганській та Одеській областях.

До централізованого питного водопостачання залучено підземні джерела. Близько половини обсягів підземної води, що подається тільки комунальними водопроводами, не відповідає чинному стандарту ПВ, внаслідок надлишкового вмісту мінеральних речовин у ґрунтах, де формуються підземні води. Під наглядом держспроживпродслужби перебуває 19,139 централізованих систем питного водопостачання. Постійно зростає частка водопроводів, які не відповідають санітарно-гігієнічним вимогам.

Державне агентство водних ресурсів сформувало мапу забрудненості річок в Україні «Чиста вода» (рис. 1.1.), створену на основі відкритих даних про якість поверхневих вод згідно з загальнодержавною автоматизованою системою «Відкрите довкілля». Відтепер громадяни матимуть легкий доступ до важливої інформації про стан води у річках України. Понад 400 пунктів контролю якості води в Україні лягли в основу інтерактивного інструменту, який дозволяє оцінити якість води у найбільших річкових басейнах України



Рис.1.1. Інтерактивна мапа забрудненості річок в Україні «Чиста вода»

1.1. Джерела водопостачання питної води в Україні

Система питно-господарського водопостачання України сформувалась за часів колишнього СРСР і переважно ґрунтується на використанні незахищених від техногенного забруднення поверхневих вод, внаслідок їх доступності, меншої собівартість відбору 1 м³ води і можливість створення великих водозаборів. Для стійкого забезпечення населення і галузей економіки водою широко застосовували регулювання річкового стоку. Перевагу поверхневим водам віддавали навіть там, де для їх використання необхідно було будувати водоводи з досить значною відстанню, коли в той же час поряд існували родовища підземних вод з достатніми запасами (Донбас, Київ, Чернівці, Харків).

Питне водопостачання в Україні на 80 % забезпечується з поверхневих джерел, а в окремих регіонах майже на 100 % (додаток 1). Сьогодні водосховища і ставки сумарно містять близько 58 млрд м³ води, що перевищує місцевий річний стік усіх річок країни. У зв'язку з вищенаведеним, зарегулювання стоку більшості річок досягло або навіть перевищило верхню економічно й екологічно обґрунтовану допустиму межу водно-екологічного руйнування (більше 75 % сумарної довжини русел при оптимумі 25-30 %), що різко зменшило, а часто повністю зруйнувало їхню самоочисну спроможність. Внаслідок будівництва великої кількості ставків, середніх і малих водосховищ (понад 30 тис.) втрачено ландшафтно-гідрологічний комплекс 23 тис. малих річок, що складає до 36 % їх загальної кількості. Ця негативна тенденція продовжує мати місце і це при тому, що лише 25 % поверхневих водних ресурсів формується на території України. Велика кількість гідротехнічних споруд уповільнила поверхневий стік і зумовила довгострокове підвищення рівня ґрунтових вод на значних територіях, що активізувало розвиток регіонального підтоплення земель з одночасним розвитком ділянок забруднення ґрунтових і поверхневих вод.

Забезпечення водою населення України в повному обсязі ускладнюється через незадовільну якість води водних об'єктів. Практично всі поверхневі джерела водопостачання України останні 10 років інтенсивно забруднювалися. Через низьку якість очищення стічних вод надходження забруднених стоків у поверхневі водойми не зменшується.

Катастрофічний екологічний стан водних ресурсів і кризовий стан водокористування посилюється наявністю в Україні виробництв, які потребують води у 2–6 разів більше, ніж технології розвинених країн Європи і Америки. Перевищує показники розвинутих країн і об'єми централізованого водопостачання для населення України.

Не відповідає встановленим нормативам гранично допустимих скидів стан зворотних (стічних) вод. У районах питних водозаборів близько 79 % проб за одним або більше показниками не відповідали вимогам санітарних норм і правил для водойм, що використовуються для централізованого водопостачання. Якість води класифікується в основному як забруднена та брудна (III та IV клас якості). За висновками Міністерства регіонального будівництва України екологічний стан водойм, які є джерелами питного водопостачання, незадовільний.

Найскладніша ситуація спостерігається в басейнах річок Сіверського Донця, Дніпра та Приазов'я, окремих притоках Західного Бугу, Дністра.

На особливу увагу заслуговує екологічний стан Дніпра, що є основною річковою системою України, водозбір якої охоплює 48 % площі території держави. Його стік забезпечує до 70 % питно-господарських потреб. Фахівці одноголосно визнають, що екологічний стан Дніпра має стійку тенденцію до погіршення з можливістю його деградації у недалекій перспективі. Заходи з нормалізації ситуації різняться, а окремі з них пропонують поступово спустити водосховища і прибрати греблі. Відсутня обґрунтована та узгоджена позиція щодо оцінки стану екологічної системи річки та стратегій її стабілізації і покращення на національному і міждержавному рівнях. Існує

необхідність переведення екологічної системи Дніпра до сталого функціонування.

Відповідно до стану поверхневих джерел водопостачання в Україні актуальною є проблема еколого-ресурсної оптимізації системи питно-господарського водопостачання. Ресурси підземних вод в державі обмежені й нерівномірно розповсюджені, тому у більшості регіонів є доцільним розвиток підземного питного водопостачання (наприклад, Київ, Львів, Харків та інші міста).

Великі проблеми з цілодобовим постачанням ПВ. Найгіршою ситуація залишається в Одеській області та на Донеччині, де вода за графіком подається у 95 % населених пунктів і для 41 % населення, що підвищує ризики хімічного і бактеріологічного забруднення питної води, особливо в умовах кородованих та підтоплених водопровідних і каналізаційних мереж.

Технічна база системи централізованого питного водопостачання застаріла. Понад чверті обладнання насосних станцій централізованих систем питного водопостачання потребують заміни. В Тернопільській області, зокрема, - 65 %. Процес заміни відбувається надто повільно.

Реноваційні роботи на водопровідних мережах у переважній більшості областей практично не проводилися. Аварійність на водопровідних мережах залишається стабільно високою. Особливо ця проблема актуальна для Миколаївської (до 5 аварій на 1 км водопровідної мережі), Львівської, Харківської областей.

В Україні переважно використовуються застарілі енергоємні технології з очищення ПВ, що не забезпечують вилучення з неї нових техногенних забруднюючих компонентів. На жаль, відсутні оцінки економічних збитків та отримання можливих економічних ефектів від вирішення водогосподарських проблем у реальному секторі економіки.

При проблемах з ПВ, близько 20 % її (після водопідготовки) йде на виробничі потреби і ще 15 % втрачається при транспортуванні. Понад половину цих втрат припадає на житлово-комунальну галузь. У окремих

регіонах втрати води сягають до 60 %, що впливає на собівартість послуг централізованого питного водопостачання й тарифи для населення.

Продовжує мати місце високий відсоток проб ПВ з централізованих систем водопостачання, що не відповідають вимогам Держстандарту. До 30 % досліджених проб ПВ з джерел децентралізованого водопостачання не відповідає санітарним нормам за санітарно-хімічними показниками й до 20 % за бактеріологічними. Таке становище призводить до зростання як інфекційної, так і неінфекційної захворюваності населення.

В межах України виділені Волино-Подільський, Дніпровсько-Донецький, Причорноморський артезіанські басейни, басейни тріщинних вод Українського щита, а також Донецька, Карпатська, Кримська і гідрогеологічні складчасті області з невеликими синклінальними (міжгірськими) артезіанськими басейнами.

Волино-Подільський артезіанський басейн характеризується широким розповсюдженням маломінералізованих (до 1 г/л) прісних вод, гідрокарбонатно-кальцієвих вод тріщинного типу у відкладах крейди.

Дніпровсько-Донецький артезіанський басейн відрізняється поверховим розвитком водоносних горизонтів і комплексів, для водопостачання найбільше значення мають четвертинні, палеогенові, крейдові та юрські. Гідродинамічні умови визначаються як глибинними так і поверхневими факторами живлення та розвантажування підземних вод. Склад вод різноманітний – від гідрокарбонатно-кальцієвих (магнієвих), прісних (мінералізація до 1–3 г/л) до хлоридно-натрієвих (кальцієвих) розсолів з мінералізацією понад 30–100 г/л, що характерні для глибоких горизонтів палеозою та зон розвантажування у межах тектонічних розломів.

Причорноморський артезіанський басейн, підземні води якого знаходяться у відкладах антропогену, неогену, палеогену і крейди має складну гідрогеологічну структуру. Часто спостерігається формування солоних вод і розсолів (мінералізація понад 10–30 г/л). Води хлоридного складу з високим

вмістом бромю і йоду. Для господарсько-питного водопостачання найбільше використовують неогеновий горизонт.

Гідрогеологічні особливості України визначаються не лише природними, але і техногенними факторами, наслідком яких є зміна умов формування підземних вод, що, у свою чергу, призводить до погіршення їхнього хімічного складу.

Поклади артезіанської води знаходяться на глибині від 100 до 300 метрів. Артезіанський басейн залягає між двома шарами водонепроникної породи, що створює високий тиск води. Велика глибина залягання артезіанських вод виключає їх участь в круговороті води на поверхні землі.

Артезіанські басейни сформувалися багато століть назад як наслідок геологічних змін. Свою назву води глибоких горизонтів отримали від назви французької провінції Артуа (Artesium), де добувати їх почали ще в XII столітті.

Буріння артезіанських свердловин дає можливість воді самій виходити на поверхню земної кори внаслідок високого тиску. Однак з кожного джерела артезіанської води можна отримати різну за хімічним складом і смаковими якостями воду. На ці якості впливає процес формування водного басейну:

- вода, яка проходить через породи залізної руди, має високий рівень заліза;
- вода, яка проходить через поклади вапняку, має високий рівень кальцію, магнію і карбонату;
- вода також може насичуватися марганцем і калієм.

Джерела артезіанської води захищені від бактеріологічного і гідросферного забруднення, така вода все одно підлягає хімічному аналізу. З його допомогою визначають рівень заліза, магнію, фтору, кальцію у воді та м'якість води.

Про хімічний склад тієї чи іншої артезіанської води можна прочитати на етикетці або на сайті виробника. Якщо вживати воду з підвищеним вмістом солей, можна отримати хронічне захворювання.

Проблеми погіршення якісного складу ПВ з підземних свердловин торкаються джерел, глибиною до 50 м, в яких питна вода потрапляє з ґрунтових вод, тож без доочистки та знезараження її не можливо використовувати для споживання. Більшість колодязів, криниць та свердловин не глибокі. Вода в них містить високі концентрації заліза, марганцю, хлоридів, сульфатів, нітратів та підвищену жорсткість. Часто така вода взагалі не придатна для пиття і шкідлива для здоров'я людей. Безпека криничної води залежить від багатьох факторів, включаючи поверхневу і підземну геологію, глибину та багато іншого.

Приватні водозабори для ПВ (криниці/колодязі) дуже часто містять воду низької якості, що загрожує здоров'ю її споживачів. Перед використанням води потрібно провести аналіз води на пестициди, важкі метали та неорганічні суміші. Вміст шкідливих речовин в такій воді можна визначити в спеціально акредитованих лабораторіях.

Найбільш поширеними забрудненнями криничної води є надлишок заліза та марганцю, однак ці хімічні елементи відносно легко видаляються. Використовуючи якісні фільтри, ми можемо їх повністю відфільтрувати. Найгіршим видом забрудненням води у криниці є азот або аміак, які потрапляють до водойм з очисних споруд стічних вод і відходів тваринного походження, забрудненого повітря і стоків сільськогосподарських угідь. Питну воду, насичену цими домішками, не можна вживати.

У сільській місцевості небезпека для навколишнього середовища особливо висока. На зміни хімічного і фізичного складу підземних вод можуть впливати використання азотних, органічних і мінеральних добрив. Це пояснюється проникненням цих сполук через землю. Джерелом небажаного забруднення води та ґрунтів є сільськогосподарське виробництво і фермерське господарство, особливо навколо сховищ і складів гною тварин. Основною причиною помітного забруднення води у колодязях становлять шкідливі сполуки від виробництва фільтрату, що виникає при виготовленні кормів, силосу та промислових стічних вод. Стічні та газоподібні викиди промислових

підприємств також є джерелом забруднення, яке у вигляді кислот потрапляє разом з атмосферними опадами в ґрунтові води. На якість підземних вод впливають атмосферні та кліматичні умови. Сильні дощі можуть спричинити повені та підвищити мутність поверхневих вод.

Показник забезпеченості централізованим водопостачанням населення, покращення якого є однією з Цілей тисячоліття для України, коливається від 97 % у Херсонській до близько 10 % у Івано-Франківській області. Ситуація в Україні з водопостачанням сільських населених пунктів є однією з найгірших у Європі. Нині в Україні тільки чверть сільського населення користуються послугами централізованих систем водопостачання.

У 2012 році прийнято Закон України «Про затвердження Загальнодержавної цільової програми розвитку водного господарства та екологічного оздоровлення басейну річки Дніпро на період до 2021 року». Заходами з першочергового забезпечення централізованим водопостачанням сільських населених пунктів, що користуються привізною водою, які увійшли до Загальнодержавної цільової програми розвитку водного господарства, передбачено у сільській місцевості маловодних регіонів спорудження систем питного водопостачання (будівництво та реконструкція групових водопроводів, очисних споруд, магістральних водоводів, розвідних мереж), забезпечення розвитку систем водовідведення (будівництво каналізаційних мереж водовідведення), а також проведення паспортизації джерел водопостачання та об'єктів водовідведення, здійснення пошуку джерел підземних вод і штучного поповнення їх запасів, створення та реконструкція виробничих баз для експлуатації групових водопроводів, розроблення наукової документації та нормативних актів з питань водопостачання і водовідведення у сільських населених пунктах.

Ситуація із водозабезпеченням сільських населених пунктів, які користуються привозною водою, залишається складною.

Доступ до ПВ ускладнився на територіях, які постраждали від війни на сході і є підконтрольними або непідконтрольними уряду України. До 4.2 млн.

населення Донецької та Луганської областей з 2014 року постійно знаходиться під ризиком переривання водопостачання. Проблеми з якістю ПВ є однією з причин стрімкого зростання обсягів використання населенням фасованої питної води.

Оптимальним і популярним способом поповнювати запаси ПВ доступно та надійно є придбання бутильованої води. ПВ в пляшках очищається після видобування з природного артезіанського джерела або центрального водогону і відповідає Європейським стандартам виробництва. Розрізняють газовану, мало газовану або негазовану, дистильовану або мінеральну бутильовану воду. Розливається в невеликі пляшки місткістю від 0,33 л до 19-літрових бутлів зі скла або пластику. Кількість споживачів бутильованої води в 2018 році вперше перевищила кількість споживачів соків та інших напоїв на 12%.

Бутильована вода проходить кілька ступенів очищення, тому не містить шкідливих домішок та неприємних присмаків. У бутильованій воді міститься велика кількість корисних мікроелементів, таких як магній, іони кальцію.

1.2. Забруднення води

Збереження водних ресурсів від забруднення і виснаження є однією з основних екологічних проблем нашої держави. В Україні спостерігаються значні труднощі з забезпеченням природними ресурсами, зокрема прісною водою, внаслідок якісного та кількісного виснаження природних водоймищ, що пов'язано з забрудненням та нераціональним використанням води. Забруднення води здебільшого відбувається внаслідок скиду до неї промислових, побутових та сільськогосподарських відходів. Через порушення екологічної рівноваги в деяких водоймищах забруднення води настільки велике, що відбулася повна їх деградація як джерел водопостачання. Забруднення викликає зміну характеру середовища й властивостей його

компонентів і шкідливо впливає на розвиток живих організмів. Від інтенсивності й характеру забруднення залежать здатність екосистеми до самоочищення, протидія зовнішнім впливам.

Розрізняють хімічне, бактеріальне, теплове і радіоактивне забруднення поверхневих та підземних вод. Основними джерелами біологічних забруднень є комунально-побутові стічні води цукрових заводів, м'ясо і деревообробної промисловості. У водоймища разом зі стічними водами потрапляють різні хвороботворні мікроорганізми, спори грибів, яйця гельмінтів. При лабораторному дослідженні такої води виявляють БГКП. Мікроорганізми здатні жити від 30 до 400 діб.

Внаслідок спускання у водойми теплих або гарячих вод від ТЕС, АЕС та інших енергетичних об'єктів відбувається теплове забруднення. Тепла вода змінює термічний і біологічний режими водойм, змінюється хімічний та газовий склад води, зменшується кількість кисню, збільшується ріст синьо-зелених водоростей, збільшується вміст мікроорганізмів.

Радіоактивне забруднення води є дуже стійким і може зберігатися тривалий час, внаслідок напіврозпаду різних радіонуклідів, що триває від кількох годин до тисяч років. У відкритих водоймах радіоактивні речовини осідають на дно. В гірській місцевості радіонукліди сорбуються гірськими породами.

Потужним джерелом хімічного (як неорганічного, так і органічного) забруднення гідросфери є промислові підприємства. Так неочищені або погано очищені промислові стоки підприємств забруднюють поверхневі і підземні води.

Інтенсивно забруднюються поверхневі та підземні води при розвідці та збагачуванні корисних копалин. Свердловини та гірничі виробки нерідко порушують суцільність водотривких шарів і внаслідок цього – ізолюваність водоносних горизонтів. Шахтні, рудничні води й супутні води нафтових та газових родовищ часто мають підвищену мінералізацію і містять великі кількості поллютантів. Скидання таких вод на земну поверхню призводить до

забруднення поверхневих, підґрунтових та близьких до поверхні міжпластових вод. Крім того, в свердловинах може відбуватися перетікання мінералізованих вод і нафти в горизонти з чистою питною водою. При розробці уранових родовищ крім хімічного відбувається радіоактивне забруднення навколишніх поверхневих та підземних вод. Джерелами радіоактивного забруднення води виступають також атомні електростанції, небезпечний вплив яких різко зростає при аваріях.

Особливістю структури утворення відходів в Україні, у зв'язку з сировинною орієнтацією економіки, є висока частка у їх складі гірничопромислових відходів (розкривних порід та продуктів збагачення корисних копалин – шламів, хвостів тощо) – понад 75%. У той же час на відходи комунальної сфери припадає менше 2 відсотків. Найбільша кількість відходів утворюється на підприємствах гірничометалургійної, вугільної, хімічної промисловості та енергетики. У басейні Дніпра більше 95 % відходів відносяться до IV класу небезпеки (мало небезпечні речовини та матеріали). У Чернігівській області 100 % відходів відносяться до III класу небезпеки (з помірною небезпекою для навколишнього середовища); у Житомирській області – до 10 % відходів I та II класу небезпеки (дуже висока та висока небезпека впливу на навколишнє середовище); у Волинській області – 75% відходів II класу та 25% відходів I класу.

На екологічно-навантаженої території Донбасу, Західного Донбасу та Криворізького басейну внаслідок впливу гірничих виробок діючих та закритих шахт підвищився рівень підземних вод, зменшились водо припливи, активізувались процеси осідання земної поверхні, поширились процеси підтоплення на полях раніше затоплених вугільних шахт, що відпрацьовували верхні горизонти і мали гідравлічний зв'язок із шахтами, що закриті.

До головних джерел хімічного та бактеріологічного забруднення гідросфери належить також сучасне сільське господарство, в якому широко застосовуються отрутохімікати (пестициди) для боротьби з шкідниками та мінеральні добрива. Особливо небезпечною виявляється хімізація сільського

господарства при порушеннях технологічних норм зберігання та застосування хімічних речовин. Найбільш поширеними групами пестицидів є гербіциди, що вживаються для боротьби з бур'янами, інсектициди – препарати для знищення шкідливих комах у сільськогосподарських культурах та фунгіциди – засоби проти грибних захворювань рослин. Збільшилось надходження в ґрунт мінеральних добрив. При розмиванні дощовими водами шкідливі хімічні речовини інфільтруються у ґрунт і підґрунтя, забруднюють підґрунтові води, змиваються у поверхневі водоймища та водотоки. Забруднення отрутохімікатами та мінеральними добривами поверхневих вод відбувається кількома шляхами. Вони потрапляють у воду при змиві з рослинноґрунтового покриву, при обприскуванні та обпиленні ланів отрутохімікатами та при надходженні у водоймища забруднених підґрунтових вод. Забруднення вод добривами та пестицидами особливо небезпечне застосуванням на всій території України. Забруднення води пестицидами понад гранично допустимі норми особливо поширене в районах з постійним застосуванням зрошування.

Стоки від тваринницьких господарств насичені органічними речовинами та хвороботворними бактеріями сприяють органічному та бактеріальному забрудненню природних вод. Бактеріальне забруднення від сільського господарства спричинює спалахи епідемій важких інфекційних хвороб. У водоймищах збільшується кількість біогенних речовин, що містять багато азоту і фосфору, порушується біологічний кругообіг, зменшується вмісту кисню, гинуть водні організми. До 20% добрив та пестицидів, що використовують на полях, потрапляють у водні об'єкти. Поява таких домішок у воді погіршує її органолептичні показники, а в багатьох випадках створює пряму загрозу здоров'ю і життю людей.

Від населених пунктів у річки, озера, та на поля фільтрації поступають побутові комунальні стоки, які містять в собі різноманітні хімічних шкідливі речовини, збудники інфекційних захворювань, таких як вірусний гепатит, дизентерія, паратиф, туляремія. У побутові стоки останнім часом все більше потрапляє синтетичних мийних речовин. Їх присутність викликає неприємний

смак і запах води, утворення піни на поверхні відкритих водоймищ ускладнює потрапляння кисню і веде до загибелі водяних організмів. На водні ресурси негативно впливає скидання неочищених або недостатньо очищених стоків і безповоротний водозабір. Теоретично наявні потужності очисних споруд дають змогу очистити забруднені зворотні води, але стан функціонуючих очисних споруд незадовільний.

Централізованим водовідведенням не забезпечені всі населенні пункти України внаслідок чого неочищені стічні води скидаються у поверхневі водойми, річкові системи або ґрунти. Найчастіше водні об'єкти забруднювалися сухими рештками, фосфатами, хлоридами, нітратами, нітридами, сульфатами, амонійним азотом, нафтопродуктами. За даними Гідрометеослужби, не відповідала санітарногігієнічним вимогам за санітарно-хімічними показниками кожна шоста з обстежених проб води із системи господарсько-питного постачання. За даними Міністерства водного господарства, у воді багатьох річок середньорічний вміст основних забруднювальних речовин перевищував граничнодопустимі концентрації. Найчастіше випадки забруднень зафіксовано у водах Дніпра, Дністра, Дунаю, Західного Бугу, Південного Бугу, а також у водах річок Приазов'я, Криму та Сіверського Донця.

Судноплавство є одним із суттєвих джерел забруднення гідросфери. У воду в значних кількостях потрапляє бензин, гас, мазут, мастильні речовини і різне сміття з кораблів та моторних човнів.

Лісова промисловість обробляє деревину сильнодіючими отрутохімікатами, яка при сплаві лісом, тоне і загниває на дні. За подібних процесів вода стає непридатною для споживання і призводить до пригнічення життєдіяльності і вимирання водних організмів.

Економіці України притаманна висока питома вага водомістких та енергоємних технологій, впровадження та нарощування яких здійснювалося без будівництва відповідних очисних споруд. Це було можливим за відсутності ефективних діючих правових, адміністративних та економічних

механізмів природокористування, без урахування вимог охорони навколишнього середовища, що призвело до значної деградації довкілля України, надмірного забруднення поверхневих і підземних вод, нагромадження шкідливих відходів виробництва.

Дніпро перетворився в каскад водосховищ, більша частина яких може бути віднесена до мілководних. Фізико-хімічні та біологічні властивості дніпровської води у зв'язку з цим змінилися докорінно і продовжують погіршуватися з року в рік. Природа токсичних компонентів, які утворюються в результаті гниття, бродіння синьо-зелених водоростей, до кінця не розкрита, однак до їх складу входять феноли в концентраціях 0,02–0,05 мг/л, інші токсичні метаболіти в межах 10^{-3} – 10^{-8} мг/л. Інтенсивний ріст синьо-зелених водоростей водоймищ створює додаткові проблеми на водозабірних та водоочисних спорудах, які виникають при накопиченні фітопланктону у воді вище 200–500 мг/л. У ці періоди на водоочисних спорудах значно збільшуються дози хлору, коагулянтів, флокулянтів та інших реагентів, що веде до утворення хлорорганічних домішок та інших шкідливих для здоров'я людей сполук.

Найбільш забрудненими в Україні є річки Десна, Ворскла, Інгулець, Прип'ять. Особливо на ділянках поблизу промислових міст показники амонійного і нітратного азоту, нафтопродуктів, фенолів, сполуки важких металів у стічних водах перевищують ГДК.

Підземні води, що залягають на глибинах 60–150 м, у північних регіонах України (більше 50% загальних ресурсів прісної води) мають підвищений вміст заліза, а в південних – підвищену мінералізацію. На відміну від поверхневих, підземні води мають більшу захищеність від наслідків господарської діяльності. Проте ґрунтові води, які широко використовуються для сільськогосподарського водопостачання, відносяться до категорії незахищених і не можуть бути джерелом господарсько-питного водопостачання.

Найважливішим наслідком забруднення води є те, що, потрапляючи у водойми, забруднювальні речовини спричинюють зниження її якості. При транспортування підготовленої води погіршується якість ПВ за фізико-хімічними і бактеріологічними показниками. Система водопровідно-каналізаційного господарства України нині перебуває у кризовому стані, внаслідок того що переважна більшість споруд побудована більш як 40–50 років тому, при аваріях мережі витіки досягають 30–50 %. Ступінь антропогенного навантаження на водноресурсний потенціал залишається майже на рівні 1990 р.

1.3. Забезпеченість питною водою в світі

Загальний об'єм води на нашій планеті складає 1385 млн. км³. Придатною для безпосереднього використання людиною є 2,5% цієї води. 69% від цієї кількості знаходиться в шапках полярного льоду і гірських льодовиках, або в підземних водоносних горизонтах. Об'єм доступних запасів прісної води залежить від швидкості відновлення або поновлення в процесі глобального гідрологічного циклу, а не від загальної кількості запасів прісної води у світі. Ця швидкість складає всього 82 тис. км³ на рік. Щороку на континенти осідає 113 тис. км³ атмосферної вологи, 72 тис. км³ з яких випаровуються знову в атмосферу. Щорічно 41 тис. км³ води поновлюють підземні водоносні пласти, і вона повертається з поверхневим стоком в океан. В багатих на воду країнах водні ресурси використовуються не повністю, а інші регіони світу забезпечені водою недостатньо. Значною мірою на доступ до води впливають соціоекологічні фактори в державах, які не мають капіталів і технологій для використання наявних водних ресурсів. Доступ до них ще більше ускладнюється конфліктами, що виникають у зв'язку з правами на воду в басейнах річок і озер, які належать двом або більше країнам, і на воду в

водоносних пластах, що перетинають міжнародні кордони. Території наявних або потенційних водних конфліктів – басейни річок Нілу, Тигру, Євфрату, Інду і Гангу. Найвищі показники зростання населення спостерігаються в посушливих країнах - Єгипті, Пакистані, Ірані, Ємені та ін., багатьом з яких вже зараз не вистачає води. Хронічна нестача прісної води вже спостерігається у більшій частині країн Африки, Близького Сходу, в частині Індії і Мексики, Середньої Азії. Близько 2,1 мільярда жителів планети не мають постійного доступу до чистої ПВ. Про це мовиться у щорічній доповіді ЮНЕСКО про освоєння водних ресурсів у світі (World Water Development Report), що була оприлюднена 19 березня 2019 року.

Найбільш обмежені у доступі до ПВ дискриміновані за тією чи іншою ознакою соціальні групи. 4,3 мільярди людей не мають безпечних санітарних умов, половина з них, хто не має достатньо чистої ПВ, мешкає на Африканському континенті.

У доповіді зазначено: «Доступ до безпечних санітарних послуг залишається проблемою у багатьох країнах, особливо в сільській місцевості. Незважаючи на те, що ситуація особливо гостра для більшості населення Східної Європи, Кавказу та Центральної Азії, багато громадян у Західній та Центральній Європі і Північній Америці також страждають від відсутності або нерівномірного доступу до води та послуг санітарії. Часто це пов'язано з соціокультурними особливостями, соціально-економічними факторами та географічним контекстом», – мовиться у звіті.

ООН визнає дефіцит води проблемою №1 у світі. До 2025 року 3,2 мільярда жителів планети будуть страждати від нестачі прісної води. Кожен день у світі вживають 10 млрд. тонн води (рис.1.3.1). 80% використаної води в світі потрапляє назад в навколишнє середовище неочищених. 1,8 млрд. людей не мають доступу до чистої ПВ.

Країни з найбільшим споживанням води на 1 людину (в тис. м³ на рік): Нова Зеландія – 2,16 тис. м³, США – 1,58 тис. м³, Естонія – 1,33 тис. м³, Канада – 1 тис. м³, Греція – 0,88 тис. м³. Країни з найменшими запасами питної води

(в м³ на рік на людину): Єгипет – 30 тис. м³, Ізраїль – 150 тис. м³, Туркменістан – 206 тис. м³, Молдова – 236 тис. м³, Пакистан – 350 тис. м³.

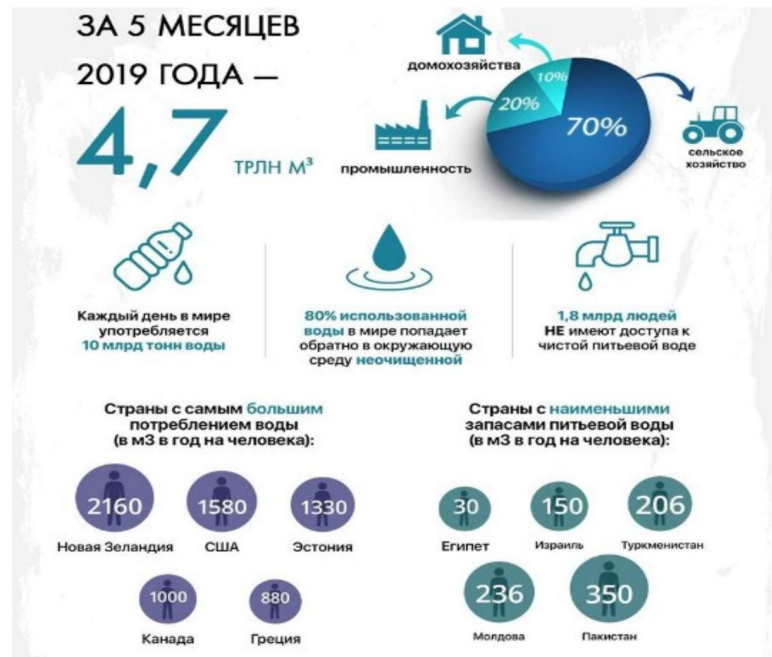


Рис.1.2. Світова потреба у воді

За визначенням Європейської економічної комісії ООН, держава, водні ресурси якої не перевищують 1,7 тис. м³ стоку на рік на одну людину, вважається незабезпеченою водою. У маловодні роки на території України на одну людину формується близько 1 тис.м³. Серед 152 країн світу Україна за цим показником посідає 111 місце. Для більшості країн Європи використання підземних вод сягає 90%, що забезпечує задоволення потреб населення високоякісною питною водою. На сьогодні міське водопостачання забезпечується в Україні за рахунок підземних вод лише на 25%.

Концепція сталого розвитку водокористування полягає в тому, що природні джерела повинні бути використані такими способами, які б забезпечували їх придатність для майбутніх поколінь. Це можливе тільки за умови, що при споживанні водних ресурсів не буде порушуватися гідрологічний цикл, які при такому користуванні не вичерпуватимуться протягом тривалого часу.

Постійним джерелом прісної води може бути опріснення морської води для країн, які субсидують вартість води, що споживається їх громадянами.

Розділ 2

Сучасний стан водних ресурсів України

2.1. Загальна характеристика водних ресурсів України

Всі води (водні об'єкти) на території України, як зазначено у Водному кодексі України, є водним фондом країни. До цього фонду належать:

- 1) поверхневі води: природні водойми (озера), водотоки (річки, струмки), штучні водойми (водосховища, ставки) і канали; інші водні об'єкти;
- 2) підземні води та джерела;
- 3) внутрішні морські води та територіальне море.

Відповідно до ст.5 Водного кодексу України водні об'єкти поділяють на водні об'єкти загальнодержавного і місцевого значення.

До водних об'єктів загальнодержавного значення належать:

- 1) внутрішні морські води і територіальне море;
- 2) підземні води, які є джерелом централізованого водопостачання;
- 3) поверхневі води (озера, водосховища, річки, канали, а також притоки всіх порядків, що розташовуються і використовуються на території більш як однієї області);
- 4) водні об'єкти у межах природно-заповідного фонду загальнодержавного значення, а також віднесені до категорії лікувальних.

До водних об'єктів місцевого значення належать:

- 1) поверхневі води, що розташовуються і використовуються в межах однієї області і які не віднесені до об'єктів загальнодержавного значення;

2) підземні води, які не можуть бути джерелом централізованого водопостачання [6].

Води річок, озер, каналів, водосховищ, морів і океанів, води підземні, ґрунтові, льодовиків, водяна пара атмосфери, які придатні для використання в народному господарстві, є водними ресурсами.

Оскільки об'єм підземної води, що використовується і води, що є в озерах, є відносно невеликим, тому до водних ресурсів великих територій і держав включають лише величину стоку річок за рік. Для окремих же регіонів та економічних районів оцінка водних ресурсів здійснюється з врахуванням запасів підземних вод і вод, акумульованих в озерах.

При раціональному використанні водні ресурси безперервно відновлюються у процесі кругообігу води на землі. Виснаження водних ресурсів внаслідок втрати їх якості являє більшу загрозу, ніж їх кількісне виснаження. Один кубічний метр неочищених стічних вод забруднює і робить непридатним 40-50 м³ природної річкової води.

Практичний інтерес для задоволення потреб людей становлять води річок. Їх одномоментний об'єм дуже малий, однак у кругообігу вологи він відтворюється протягом року в середньому приблизно 23 рази і в зв'язку з цим оцінюється у 47 тис. км³ на рік, або при вираженні через шар стоку — 315 мм і через модуль стоку — 10 л/с з 1 км². Величина річкового стоку суттєво змінюється по території: від 10-20 мм/рік в аридних районах до 9000 мм/рік і більше в окремих дуже зволжених районах.

При оцінці водних ресурсів басейнів річок, окремих територій необхідно враховувати, що річкові водні ресурси складаються з двох нерівноцінних різних за походженням частин: підземної і поверхневої. Перша постійна, стабільна і тому, як правило, не вимагає регулювання. Разом з тим вона в цілому характеризує відновлювальні запаси підземних вод зони активного водообміну. Глибинні підземні води, що містяться нижче рівня дронування річками, беруть незначну участь у сучасному кругообігу води, мають застійний характер і тому найчастіше мінералізовані, іноді сильно. Поверхнева

частина річкового стоку дуже мінлива і для використання, як правило, потребує регулювання.

Теоретично водні ресурси невичерпні, оскільки вони відновлюються в процесі колообігу. Ще не так давно вважалося, що води на землі так багато, що, за винятком окремих посушливих районів, людям не слід турбуватись про її недостачу. Однак, це не так. Зростання потреби у воді таке велике, що все частіше виникає проблема води, особливо чистої води.

Господарська діяльність змінює природні гідрометеорологічні, гідрологічні, гідрохімічні, гідрогіологічні, гідробіологічні та інші процеси, в яких бере участь вода. Одним з основних видів антропогенного впливу на стан і режим водних об'єктів і водних ресурсів є промислове, сільськогосподарське і комунальне водопостачання та скид стічних відпрацьованих вод у водні об'єкти; характер землеробства, регулювання стоку та ін.

Таким чином, кількісне виснаження і „якісне виснаження” водних ресурсів – це дві сторони проблеми.

Забруднення води призводить до зміни екосистеми річки, але при зменшенні забруднення екосистема відновиться. Це відбувається до певної межі забруднення. Після досягнення такої межі екосистема не відновлюється. Самоочищення і самовідновлення стає неможливим тому, що змінився склад екосистеми.

Для самоочищення і самовідновлення природі ще до досягнення критичної межі забруднення необхідний певний час, а інтенсивність людської діяльності не дає цього часу екосистемам водних об'єктів.

Уже сьогодні третина населення землі відчуває нестачу питної води. Але якість води у природі формується в основному гідробіонтами, які відповідно до гідрологічного і гідробіологічного режимів водного об'єкту створюють складну екосистему. Створюючи необхідні умови існування водних організмів, людина практично завжди матиме воду оптимальної якості, що в свою чергу дасть змогу протягом необмеженого часу використовувати її безперервно у формі ресурсообороту [7]. Створення таких умов неможливе без

зміни ставлення до інших сторін діяльності людей на всій території водозбору. Отже, щоб створити сприятливі умови у воді річки (водного об'єкту) для розвитку тих гідробіонтів, які будуть очищати воду і які самі не забруднюватимуть воду, необхідно вести сільське господарство таким чином, щоб у річки не потрапляли біогенні елементи, хімікати та органічні залишки функціонування тваринництва, щоб не скидались забруднені промисловістю і комунальним господарством стоки, не викидались у повітря сотні тисяч тонн сполук сірки, азоту, вуглецю тощо, які потім падають на поверхню землі у вигляді різних кислот, солей та інших сполук і зрештою потрапляють у річку. Крім того, щоб створити нормальні умови для нормального розвитку бажаних гідробіонтів, треба створити певні гідробіологічні умови, зокрема не перетворювати річки з текучою водою у стоячі води.

Крім понять „водний фонд” і „водні ресурси” необхідно чітко усвідомити наступні поняття, які часто уживаються в законодавстві та науковій літературі.

Басейн річки (озера) – частина суші, з якої відбувається природний стік води в річку (річкову систему), басейн річки (озера) складається з поверхневого та підземного водозборів. Ототожнення розмірів басейну річки і поверхневого водозбору може мати певні похибки для малих річок і для більших річок із певними геологічними умовами, які забезпечують міжбасейновий водообмін.

Внутрішні морські води – морські води, звернені в бік берегів від вихідних ліній, що прийняті для відрахування ширини територіального моря.

Води територіальні – частка морської акваторії, яка знаходиться під юрисдикцією прибережної держави.

Води трансграничні – водні об'єкти, які утворюють або перетинають кордони двох або більше країн.

Водойма – безстічний або із сповільненим стоком поверхневий водний об'єкт (озеро, водосховище, ставок, копань).

Водокористування – термін має три формулювання, значення яких залежить від контексту:

1. Використання води без вилучення її з річки чи водойми. До водокористувачів належать гідроенергетика, водний транспорт, рибне господарство, рекреації, тощо. Водокористування не можна розглядати у відриві від водоспоживання.

2. Використання водних об'єктів для задоволення будь-яких потреб населення і економіки.

3. Сукупність усіх форм і видів використання водних ресурсів у загальній системі природокористування.

Землі водного фонду – землі, зайняті: морями, річками, озерами, водосховищами, іншими водоймами, болотами, а також островами; прибережними захисними смугами вздовж морів, річок та навколо водойм; гідротехнічними, іншими водогосподарськими спорудами та каналами, а також землі, виділені під смуги відведення для них; береговими смугами водних шляхів.

Гідрографічну мережу території України складають річки, озера та лимани, канали, водосховища, ставки, болота. На водні об'єкти припадає 4 % загальної площі території.

В цілому водні ресурси України можна охарактеризувати як недостатні. У маловодні роки дефіцит води відчувається навіть у басейнах великих рік. Найменш забезпечені водними ресурсами Донбас, Криворіжжя, Крим та південні області України, де зосереджені найбільші споживачі води.

За запасами місцевих водних ресурсів (1 тис. куб. метрів на 1 жителя) Україна вважається однією з найменш забезпечених у Європі країн.

До найголовніших елементів гідрографічної мережі відносяться річки. Середня густина річкової мережі в Україні становить 0,34 км/км². Усі річки належать до басейнів Чорного, Азовського і Балтійського морів, однак на південні моря припадає 98 % площі водозбору. Найбільшої густоти річкова мережа досягає в Українських Карпатах — 2,0 км/км². Тут в річки впадає

безліч гомінких потоків і потічків з прозорою водою. В басейні Дніпра коефіцієнти густоти річкової мережі зменшується від витоків з 1,0—1,7 км/км² до 0,20—0,18 км/км² біля гирла. А найменша густота річкової мережі спостерігається на півдні степової зони, між Дністром і Південним Бугом та Дунаєм і Дністром: 0,09-0,17 км/км². У розрахунку на одного жителя водозабезпеченість на заході майже в 7 разів вища, ніж на півдні, і в 3 рази вища, ніж на сході України.

Основними джерелами прісної води на території України є стоки річок Дніпра, Дністра, Південного Бугу, Сіверського Дінця, Дунаю з притоками, а також малих річок північного узбережжя Чорного та Азовського морів.

Найдовшою річкою в межах України є Дніпро (довжина в межах України – 1121 км), його басейн займає половину території України. Дніпро – головна водна артерія країни, значення якої у становленні та розвитку української нації, суспільного виробництва і для природного середовища країни не можна переоцінити. Дніпро широко використовується людиною в господарській діяльності. На Дніпрі створений каскад водосховищ, що робить його судноплавним й дозволяє використовувати гідроелектроенергію. Це такі водосховища: Київське, Канівське, Кременчуцьке, Дніпродзержинське, Дніпровське, Каховське.

На територію України заходить частина однієї з найбільших водних артерій Європи – річки Дунаю (довжина в межах України – 174 км; загальна – 2960 км). В межах України вона протікає по південному кордоні Одеської області й Румунії.

Всього на території України понад 70 тис. річок, але тільки 117 з них мають довжину понад 100 км. Влітку річки стають маловодними, чимало з них міліють і навіть пересихають. Для затримання талих снігових вод і регулювання стоку на більшості рік створено водосховища (загальна кількість — 1057; здатні вмістити 55 км³ води).

Для постачання води у маловодні райони збудовано канали: ПівнічноКримський довжиною 400,4 км, Дніпро—Донбас — 550 км,

Сіверський Донець—Донбас — 131,6 км та ін. На півдні України створено великі зрошувальні системи (Каховська, Інгулецька та ін.). У районах надлишкового зволоження або уповільненого стоку діють меліоративні системи (Верхньоприп'ятська, Латорицька та ін.).

Озер у країні понад 20 тисяч, 43 з них мають площу, яка перевищує 10 км². Великі озера розташовані в плавнях Дунаю і на узбережжі Чорного моря (Ялпуг, Сасик та ін.). Найбільше озеро Полісся — Світязь. Синевир — найбільше озеро Карпат. Загальна площа боліт становить 12 тис. км². Розташовані вони переважно в Поліссі. Розрахункові запаси прісних підземних вод дорівнюють 27,4 км³, з яких 8,9 км³ не пов'язані з поверхневим стоком.

Україна має значні запаси підземних вод. Особливо багато мінеральних джерел, які мають світове значення (Трускавецьке, Моршинське, Миргородське та інші).

Підземні води України мають не менше значення для забезпечення водою населення. Варто зазначити, що майже 70 % населення сіл і селищ міського типу задовольняє свої потреби в питній воді за допомогою ґрунтових вод (колодязі) або глибших водоносних горизонтів (свердловини). Це найбільш надійні джерела доброякісної питної води.

Підземними називаються всі води, що розміщені у ґрунтах та гірських породах верхньої частини земної кори (до глибини 12—16 км) і заповнюють при цьому різні пустоти.

За умовами залягання підземні води поділяють на верховодку, ґрунтові та артезіанські.

До верховодки належать води, що залягають найближче до земної поверхні, мають обмежене поширення і тимчасове залягання. Ґрунтові води залягають на водотривких горизонтах, розміщених нижче.

Артезіанські води (напірні) — це всі підземні води, які залягають у більш-менш глибоких пластах і мають напір.

Вода, що особливо насичена вуглекислим газом і мінеральними солями, називається мінеральною. Мінеральні води широко використовуються з метою лікування різних захворювань.

Південна частина України має дуже обмежені ресурси підземних вод. Такий територіальний поділ їх запасів зумовлений геолого-структурними і фізико-географічними умовами.

Основна частина (понад 60 %) ресурсів підземних вод зосереджена в північних областях України: Чернігівська, Київська, Полтавська, Харківська, Сумська [8].

2.2. Сучасний стан поверхневих вод України

За результатами Національної доповіді про стан навколишнього природного середовища найбільшими забруднювачами водних ресурсів є промислові підприємства (894 млн. м³), із них найбільші – підприємства чорної металургії (503 млн. м³) та вугільної промисловості (295 млн. м³) [9].

Також підприємствами житлово-комунальної галузі скинуто 538 млн. м³ забруднених стічних вод, а підприємствами сільського господарства – 71 млн. м³ забруднених стічних вод.

У басейновому розрізі об'єми скидів забруднених стічних вод розподіляються у такому порядку: у басейні Дніпра – 593 млн. м³, Сіверського Дінця – 179 млн. м³, Дністра – 26 млн. м³, Західного Бугу – 36 млн. м³, Дунаю – 36 млн. м³, Південного Бугу – 7 млн. м³.

Через низьку якість очищення стічних вод надходження забруднених стоків у поверхневі водойми не зменшується.

Для переважної більшості підприємств промисловості та комунального господарства скид забруднюючих речовин істотно перевищує встановлений рівень гранично допустимого скиду.

Крім того, на якість поверхневих вод негативно впливає також скид шахтно-кар'єрних вод, які практично без очистки скидаються у поверхневі водні об'єкти в об'ємі 665 млн. м³.

Разом із стічними водами до поверхневих водних об'єктів у 2012 році скинуто 44,9 тис. т завислих речовин, 405,2 т нафтопродуктів, 837,6 тис. т сульфатів, 675,3 тис. т хлоридів, 9,5 тис. т азоту амонійного, 58,7 тис. т нітратів, 2,2 тис. т нітритів, 251,5 т СПАР, 775,1 т заліза, 7,0 тис. т фосфатів тощо.

Найбільші підприємства-забруднювачі у басейнах річок:

– Дніпро: Дніпропетровський металургійний завод ім. Петровського, Дніпропетровський металургійний комбінат ім. Дзержинського, металургійний комбінат «Запоріжсталь» (м. Запоріжжя), комунальні підприємства «Дніпроводоканал» (м. Дніпропетровськ), «Кривбасводоканал» (м. Кривий Ріг);

– Сіверський Донець: Об'єднання «Азот», комунальні підприємства міст Лисичанська, Рубіжного та Харкова; – Західний Буг: комунальне підприємство м. Львова.

– Крім того, найбільшими підприємствами, які скидають забруднені стічні води у Азовське море були металургійні комбінати «Азовсталь» і «Комбінат ім. Ілліча» та у Чорне море – комунальні підприємства м. Одеси і м. Севастополя.

Спостереження за станом забруднення поверхневих вод за гідрохімічними показниками проводились гідрометеорологічними організаціями на 150 водних об'єктах (127 річках, 15 водосховищах, 7 озерах, 1 каналі) в 240 пунктах на 377 створах.

Водні об'єкти України забруднені переважно сполуками важких металів, сполуками азоту, нафтопродуктами, фенолами, сульфатами.

На території України за даними гідрохімічних спостережень на двох водних об'єктах відмічено 6 випадків екстремально високого забруднення (ЕВЗ) поверхневих вод. П'ять випадків низького вмісту кисню на рівні ЕВЗ

(0,64; 1,28; 1,28; 1,60; 1,92 мгО₂/дм³) було зареєстровано у воді річки Полтва в районі м. Львова та один випадок на рівні 1,02 мгО₂/дм³ - у воді річки Південний Буг (м. Хмельницький).

Високе забруднення (ВЗ) було виявлено на 73 водних об'єктах (49% загальної кількості усіх водних об'єктів) у 547 випадках.

Зниження вмісту розчиненого у воді кисню до рівня ВЗ відмічалось протягом року у 14 випадках: на річці Полтва - 4 випадки, річках Західний Буг та Тисмениця – по 2 випадки, на Дністровському водосховищі, річках Південний Буг, Інгул, Устя, Мерло, Стохід – по 1 випадку.

У воді річки Полтва в районі міста Львів відмічалось збільшення біохімічного споживання кисню (БСК5) до рівня ВЗ у 11 випадках. Найбільша кількість випадків ВЗ спостерігалась у річках басейну Дніпра, Приазов'я, Сіверського Донця, Західного Бугу. У відносно задовільному стані знаходились річки гірського Криму та Карпат.

За даними спостережень зафіксовано збільшення вмісту сполук міді у воді річки Дунай, сполук цинку – у більшості приток Дунаю, сполук заліза загального – у річці Дніпро, Дніпровських водосховищах, притоках Сіверського Донця, нафтопродуктів – у річках Приазов'я. У більшості пунктів Київського, Канівського, Каховського, Дністровського водосховищ зареєстровано деяке зменшення концентрацій сполук марганцю, у пунктах річки Дністер – сполук заліза загального.

Басейн річки Дунай. У нижній течії Дунаю відмічено зростання у воді вмісту сполук міді. Середній вміст був у межах 24-59 ГДК, а максимальний – 59-92 ГДК. На ділянках міст Рені, Ізмаїл, Вилкове відмічено 40 випадків ВЗ зі сполук міді. На рівні попереднього року залишились концентрації сполук заліза загального, цинку, марганцю, хрому шестивалентного, фенолів, зросли концентрації азоту нітритного.

У більшості приток Дунаю відзначалось збільшення рівня забруднення води сполуками цинку. Максимальні разові концентрації сполук цинку у межах 11-15 ГДК було зафіксовано на річках Черемош, Чорний Черемош.

Максимальні концентрації сполук міді на рівні 30 ГДК спостерігалися на річках Чорна Тиса, Латориця, сполук заліза загального на рівні 10-11 ГДК – на річках Тиса, Латориця, Чорний Черемош, сполук марганцю на рівні 14 ГДК - на річці Тиса.

У воді більшості придунайських озер вміст сполук азоту знаходився в межах норми, середньорічний вміст фенолів – на рівні 1-2 ГДК, сполук хрому шестивалентного – 8-13 ГДК.

Басейн річки Дністер. У воді річки Дністер у районі с. Стрільки, міст Самбір, Роздол, Галич збільшився середньорічний вміст нафтопродуктів, у районі міста Могилів-Подільський – сполук заліза загального. Спостерігалось зменшення концентрацій сполук міді в районі міста Роздол. Вміст сполук хрому шестивалентного залишився стабільно високим у районі міста Могилів-Подільський.

Максимальні концентрації на рівні високого забруднення зафіксовано за сполуками хрому шестивалентного в районі міста Могилів-Подільський – 55-62 ГДК, сполуками заліза загального в районі міст Галич та Могилів-Подільський – 12-13 ГДК

Найбільш забрудненими водними об'єктами басейну є річки Тисьмениця, Опір, Лімниця, Бистриця Надвірнянська, де максимальні разові концентрації досягали рівня високого забруднення: за сполуками азоту нітритного 19 ГДК, марганцю – 29 ГДК, міді – 41 ГДК. У районі міста Дрогобич на річці Тисьмениця протягом року відмічено 2 випадки дефіциту кисню на рівні ВЗ.

Порівняно з попереднім роком значних змін у забрудненні річок басейну Дністра не сталося. Дещо покращилась якість води в басейні річки Дністер за рахунок зменшення у воді сполук заліза загального.

У воді Дністровського водосховища зафіксовано деяке зменшення вмісту сполук хрому шестивалентного та сполук марганцю. Разові концентрації сполук хрому шестивалентного досягали 38 ГДК, сполук марганцю – 28 ГДК.

Спостереження за станом забруднення поверхневих вод здійснювалися на Київському, Канівському, Кременчуцькому, Дніпродзержинському, Дніпровському і Каховському водосховищах. За даними спостережень вміст розчиненого у воді кисню був задовільний і знаходився у межах 6,40-10,7 мг/дм³.

Середньорічний вміст нафтопродуктів у воді водосховищ не перевищував рівня ГДК. Середньорічні концентрації сполук азоту на рівні 1-2 ГДК було зафіксовано у воді Київського, Канівського, Кременчуцького, Дніпродзержинського водосховищ. Підвищення рівня забруднення води сполуками азоту амонійного зафіксовано в усіх пунктах спостережень Київського водосховища.

Стан водосховищ за вмістом фенолів залишився стабільним: середньорічні концентрації були у межах 1-5 ГДК, а разові досягали 1-10 ГДК. Максимальні концентрації відмічені у воді Київського, Канівського водосховищ.

Поверхневі води Приазов'я належать до найбільш мінералізованих. На річках Запорізької області – Берда, Обитічна, Лозуватка, Донецької області – Кальміус, Кальчик спостерігалася висока мінералізація переважно за рахунок сульфатних іонів, що постійно перевищували рівень ГДК. Однією з основних причин високих концентрацій сульфатів у цих річках є природні умови району. Загальна мінералізація річок перевищувала ГДК у 2-6 разів (при нормі ГДК 1000 мг/дм³), а максимальний вміст сульфатів перевищував ГДК у 11-28 разів.

Крім цього, води річок Приазов'я характеризується підвищеним вмістом сполук азоту нітритного, дещо менше – сполук марганцю, хрому шестивалентного, міді. Максимальні концентрації цих речовин досягали 90; 30; 29; 23 ГДК відповідно.

Дані про стан гідробіоценозів свідчили, що за середніми значеннями індексу сапробності для всіх водних об'єктів, як і минулого року,

спостерігалось помірне забруднення води – 3 клас якості вод. Але окремі спостереження досить часто свідчили про значно вищий рівень забруднення.

Моніторинг якості води поверхневих водойм свідчить про те, що незважаючи на значний спад промислового виробництва за останні роки та зменшення, у зв'язку з цим, скиду у водойми стічних вод, в країні має місце тенденція до погіршення екологічного стану водойм I та II категорії як за санітарно-хімічними, так і за санітарно-мікробіологічними показниками.

Питома вага досліджених проб води з водойм I категорії, які не відповідали санітарним нормам за санітарно-хімічними показниками, становила 16,3 %, за санітарно-бактеріологічними показниками – 11,9 %.

Найбільший відсоток відхилень за санітарно-хімічними показниками відмічається у Луганській (92,9%), Дніпропетровській (60,0), Полтавській (51,0) та Чернігівській (36,1), що значно перевищує середній по державі; за бактеріологічними показниками – у Закарпатській (31 %), Івано-Франківська (25,9), Луганській (24,2) та Одеській (18,9) областях.

Основні забруднювачі поверхневих водойм – перевантажені каналізаційні очисні споруди та мережі, які перебувають у незадовільному технічному стані та потребують проведення капітальних ремонтів та реконструкції.

Понад 90% забруднених стоків дають водоканали міст області та промислові підприємства гірничо-видобувного та металургійного комплексів м. Дніпропетровська, Дніпродзержинська, Нікополя, Кривбасу та Західного Донбасу. Залишається гострою проблема скиду у водойми високомінералізованих шахтних та кар'єрних вод Кривбасу та Західного Донбасу (Дніпропетровська, Миколаївська та Херсонська області).

Водночас, внаслідок недостатнього фінансування, будівництво та реконструкція більшості об'єктів водопостачання та каналізування, запланованих державними та місцевими програмами розвитку водного господарства, охорони водних ресурсів та підвищення якості питної води практично не проводиться.

Дослідження якості води водойм свідчать про їх забруднення неочищеними та недостатньо очищеними стоками з перевантажених каналізаційних очисних споруд, які в більшості знаходяться у незадовільному технічному стані, порушення процесів самоочищення водойм внаслідок штучно утворених водосховищ та порушень режиму їх експлуатації.

Високий рівень техногенного навантаження на водойми та використання недосконалих технологій підготовки питної води, які розраховані на доведення природної води до якості питної лише тоді, коли вихідна вода відповідає I класу поверхневих джерел водопостачання, не дозволяють забезпечити населення якісною та безпечною для здоров'я питною водою. На сьогодні практично всі водойми за рівнем забруднення наблизились до III класу, а склад очисних споруд, технології водопідготовки фактично не змінилися.

Показники радіоактивного забруднення поверхневих вод регулярно визначались у 9 створах на річках Дніпро, Десна, Дунай, Південний Буг. Спостереження за радіоактивним забрудненням дніпровських водосховищ гідрометеорологічні організації проводять в основному у їх нижніх частинах .

2.3. Сучасний стан підземних вод України

Важливою складовою внутрішніх вод України є підземні води, які широко використовують у водопостачанні. Формування підземних вод тісно пов'язане з геологічною будовою, поверхневими водами, кліматичними умовами, рельєфом і ґрунтами. Підземні води мають значний вплив на ландшафти й зумовлюють такі фізико-географічні процеси як зсуви, карст, засолення, підтоплення та ін.

До складу підземних вод входять ґрунтові води — верхній, безнапірний, поверх та артезіанський, напірний, поверх, який складається з кількох

водоносних горизонтів, що утворюють кілька самостійних артезіанських басейнів.

Грунтові води (іноді їх називають підгрунтовими) — це перший від поверхні постійний водоносний горизонт. Він тісно пов'язаний з характером рельєфу, четвертинними відкладами, гідрокліматичними умовами, ґрунтами і рослинністю. У територіальному розподілі ґрунтових вод спостерігається зональність, яка виявляється в глибині залягання, мінералізації та хімічному складі вод. У зоні мішаних лісів України ґрунтові води залягають близько до денної поверхні й знаходяться переважно на глибині 3-4 м і вище, сприяючи заболоченню поліських земель. Вони мають гідрокарбонатно-кальцієвий склад. У лісостеповій зоні, особливо на височинах, глибина залягання ґрунтових вод зростає до 6-15 м, а мінералізація — 2 г/л. Ще глибше залягають ґрунтові води в степовій зоні, де вони пересічно знаходяться на глибині 10-20 м, а мінералізація підвищується до 8-10 г/л. Прісні ґрунтові води широко використовуються в усій Україні для побутового водопостачання, а в південних регіонах для зрошування. В останні десятиліття виникла проблема боротьби із забрудненням ґрунтових вод різними шкідливими речовинами.

Розподіл, запаси і властивості підземних артезіанських, пластових і тріщинних вод насамперед залежать від геологічної будови, і тому при гідрогеологічному районуванні враховується геологічна структура земної кори. Підземні води за ступенем мінералізації поділяються на прісні (до 1 г/л), мінералізовані (до 5 г/л) та розсоли (понад 50 г/л). Глибина залягання прісних вод залежить від геологічної будови та наявності водоносних гірських порід і змінюється в гідрогеологічних регіонах України від 50-100 м до 900 м. Глибше, як правило, прісні води в Україні майже не зустрічаються.

Гідрогеологи (А. Бабінець, К. Маков, Ф. Руденко) виділяють на території України сім основних гідрогеологічних регіонів: ДніпровськоДонецький артезіанський басейн, Волино-Подільський артезіанський басейн. Причорноморський артезіанський басейн, область тріщинних і пластовопорових вод Українського кристалічного щита, область пластово-

тріщинних вод Донецької складчастої споруди, область пластово-тріщинних вод Карпатської складчастої системи, область карстово-тріщинних вод Кримської складчастої системи [11].

Дніпровсько-донецький артезіанський басейн знаходиться в межах Дніпровсько-донецької западини, що має потужну товщу осадових відкладів, у яких зосереджено кілька водоносних горизонтів.

У цьому басейні зосереджена майже половина всіх експлуатаційних запасів підземних вод України. Основні водоносні горизонти зосереджені в юрських, крейдових і палеогенових відкладах. Тут зона прісних вод досягає потужності 350-500 м, а дебіт окремих артезіанських свердловин — 40-55 л/с. На більших глибинах, переважно в палеозойських відкладах, знаходяться солоні води. Підземні прісні води басейну використовують для водопостачання Чернігівської, Сумської, Харківської, Полтавської, Київської областей і м. Києва.

Волино-Подільський артезіанський басейн знаходиться на захід від Українського кристалічного щита і займає всю західну частину України, крім Карпат. Водоносні горизонти пов'язані з силурійськими, девонськими, юрськими, крейдовими, палеогеновими і неогеновими відкладами. Глибини поширення прісних вод сягають 600-800 м, а в окремих місцях і більше. Найпоширеніші водоносні горизонти пов'язані з крейдовими і неогеновими відкладами. Дебіт свердловини змінюється від 0,1 до 30-40 л/с. У цьому артезіанському басейні зосереджена майже четверта частина всіх прісних експлуатаційних ресурсів України.

Причорноморський артезіанський басейн має водоносні горизонти прісних вод у крейдових, палеогенових і антропогенових відкладах. Тут зосереджено близько 10 % підземних прісних вод України. Дебіт свердловини коливається від 0,3 до 5 л/с, іноді до 10-12 л/с. Основну роль у водопостачанні відіграють водоносні горизонти неогенових відкладів. Підземні води цього басейну використовують для водопостачання Одеської, Миколаївської, Херсонської, Запорізької областей та Кримської автономії.

Гідрогеологічна область тріщинних і пластово-порових вод Українського кристалічного щита вміщує близько 5 % експлуатаційних ресурсів прісних вод країни. Водонасні горизонти тут зосереджені в невеликій товщі осадових відкладів крейди, палеогену, неогену і антропогену та в тріщинах кристалічних і метаморфічних порід докембрію і продуктів їх вивітрювання. Глибина залягання цих вод досягає переважно 60- 70 м, дебіт свердловини коливається від 0,1 до 15-20 л/с. Більш водозабезпеченими є північна і середня частина щита, а найменше — приазовська ділянка. Підземні води Українського щита використовують Житомирська, Вінницька, Київська, Черкаська, Кіровоградська і Запорізька області.

Гідрогеологічна область Донецької складчастої споруди недостатньо забезпечена прісними підземними водами. Вони в основному зосереджені в осадових відкладах крейдового і карбонового періодів. Дебіт окремих свердловин становить від 1,5 до 13 л/с і тільки в окремих місцях до 30-40 л/с.

Гідрогеологічна область пластово-тріщинних і пластових вод Українських Карпат складається з трьох різних частин:

1) власне складчастої споруди Карпат, де підземні води мають переважно пластово-тріщинний характер, у флішових відкладах крейди і палеогену;

2) Передкарпатського прогину з багатими підземними водами в неогенових і антропогенових відкладах;

3) Закарпатського прогину в неогенових і антропогенових відкладах. Дебіт свердловин змінюється від 0,02 до 30 л/с.

Гідрогеологічна область карстово-тріщинних вод Кримської складчастої системи включає карстові води юрських вапняків Головного пасма Кримських гір (дебіт окремих свердловин дорівнює 10-15 л/с), води неогенових відкладів Внутрішнього і Зовнішнього пасма, артезіанські води неогенових і антропогенових відкладів Альмінської та Індоло-Кубанської передгірних западин (дебіт окремих свердловин змінюється від 2,5 до 20-25 л/с). За

дефіциту прісних вод у Криму його підземні води мають важливе значення у водопостачанні.

В Україні з надр щороку видобувається понад 5 км³ води. У загальному споживанні (33 км³ на рік) використання підземних вод становить понад 15 %, у тому числі у промисловості — майже 14, сільському господарстві — понад 25, житлово-комунальному господарстві — понад 34 %. У 77 містах України водопостачання здійснюється практично лише за допомогою ресурсів підземних вод.

Стан підземних вод України в цілому кращий, ніж поверхневого стоку, хоча іноді спостерігається забруднення їх стоками промислових підприємств, тваринницьких комплексів тощо. У деяких промислових районах (Донбас, Кривбас) розвиток шахт і кар'єрів негативно впливає на якість і запаси підземних вод. Шляхом багаторічного відкачування води з цих об'єктів їхній рівень дуже зменшився, а з деяких водоносних горизонтів вода зникла взагалі.

В останні 15—20 років на стан підземних вод впливають як нові, так і значна кількість твердих та рідких відходів, нагромаджених за попередні десятиріччя. У місцях "мокрої" консервації шахт відбувається зміна хімічного складу підземних вод. Найбільша кількість водозаборів, де погіршився стан підземних вод, розташована в промислово розвинутих областях Донецькій, Дніпропетровській, Луганській.

Природний режим підземних вод порушується з моменту розкриття гірничими виробками першого від поверхні водоносного горизонту і після відкачування з нього води. При цьому запаси підземних вод зменшуються, а стан і якість поверхневих вод суттєво погіршуються.

Найбільш незадовільний якісний стан підземних вод на півдні України — в Одеській, Миколаївській, Херсонській, Запорізькій областях та Криму.

Пестицидне забруднення, вище, ніж нормативні величини, спостерігається у Вінницькій, Житомирській, Луганській, Миколаївській областях та Криму. Особливо велике таке забруднення характерне для

Одеської області. Нітратне забруднення більше ГДК простежується майже по всій території України, за винятком західних областей.

Забруднення води нітратами призводить до виникнення різноманітних захворювань, зниження загальної резистентності організму і, як наслідок, до підвищення рівня загальної захворюваності, зокрема на інфекційні та онкологічні захворювання.

Якісний стан підземних вод внаслідок господарської діяльності постійно погіршується. Це пов'язано з існуванням на території України близько 3 тис. фільтруючих накопичувачів стічних вод, а також з широким використанням мінеральних добрив та пестицидів [8].

2.4. Екологічний стан Чорного і Азовського морів

З півдня Україну омивають Чорне і Азовське моря. Протоками вони сполучаються з Середземним морем. Ізольоване внутріматерикове положення та прісноводний стік річок, що впадають у ці моря, визначають особливості їх фізико-географічних умов.

Чорне море простягається із заходу на схід на 1 167 км, його найбільша ширина 624 км. Загальна площа акваторії - понад 482 тис. квадратних кілометрів. Море займає велику тектонічну западину, максимальна глибина його становить 2 245 м. Довжина берегової лінії Чорного моря 4 090 км, в межах України - 1 540 км. Найбільшими затоками є Джарилгацька, Каркінітська, Каламітська, Феодосійська.

У Чорне море впадають річки Дунай, Дніпро, Дністер, Південний Буг. На ділянках між річками узбережжя прорізують водойми, що сполучаються з морем, - лимани. На Чорноморському узбережжі відомі Дністровський, Хаджибейський, Куяльницький, Тилігульський, Дніпровський лимани. Найбільшим півостровом Чорного моря є Кримський, який з'єднується з

материковим суходолом Перекопським перешийком. Найбільшим островом є Джарилгач.

Азовське море. За своїми розмірами - це одне з найменших морів світу. Його площа 39,1 тис. квадратних кілометрів. З 2 686 км берегової лінії більша частина припадає на Україну. Азовське море - мілководний басейн: середні глибини становлять 8-10 м, а найбільша - 14 м. Поверхня його дна плоска, береги низовинні, з численними піщаними косами (Арабатська Стрілка, Білосарайська, Бердянська, Обитічна), узбережна смуга має глибину до 5 м. Найбільшими затоками Азовського моря є Темрюцька та Таганрозька. У південній частині море утворює Арабатську та Казантіпську затоки, а з заходу до нього прилягає мілководний Сиваш [12].

Основними екологічними проблемами Чорного та Азовського морів з кінця ХХ століття є евтрофікація шельфових вод, забруднення морського середовища токсичними речовинами. Загалом незадовільний екологічний стан морів зумовлений значним перевищенням обсягу надходження забруднюючих речовин над асиміляційною спроможністю морських екосистем, що призвело до значного забруднення морських вод, бурхливого розвитку евтрофікаційних процесів, широкомасштабних явищ гіпоксії, появи сірководневих зон, замулення місць існування донних біоценозів, втрати біологічних видів, скорочення обсягу рибних ресурсів, зниження якості рекреаційних ресурсів, загрози здоров'ю населення.

Основними джерелами забруднення є стоки річок, стічні води з точкових та дифузних берегових джерел, морські транспортні засоби.

Особливо небезпечними для екосистеми морів є точкові джерела забруднення від промислових підприємств та підприємств комунально-побутового господарства, розташованих у прибережній смузі. Щорічно підприємствами комунально-побутового господарства скидається у Чорне море понад 33,8 тис. тонн завислих речовин, 8,8 тис. тонн азоту, 2,6 тис. тонн фосфору, 24,1 тис. тонн нафтопродуктів. Дефіцит пропускної спроможності комунальних очисних споруд біологічного очищення в містах і селищах

Автономної Республіки Крим, у містах Миколаєві, Одесі та Севастополі становить 273 тис. куб. метрів на добу. У системі централізованого водовідведення населених пунктів цього регіону майже 25 відсотків каналізаційних мереж перебувають в аварійному стані.

В останні десятиліття Азовське море переживає гостру екологічну кризу. Головні причини екологічної кризи Азова:

- хижацький вилов риби підприємствами Мінрибгоспу колишнього СРСР, розпочатий у 50-х роках способом потужного океанічного лову за допомогою величезних тралів, кошів, механічних драг, замість традиційних невеликих сіток, спеціальних снастей, невеликих баркасів, розрахованих на глибини моря 5—8 м;

- будівництво гребель і водосховищ на основних річках, що живлять море, — Дону та Кубані, й перетворення цих водосховищ на гігантські промислові відстійники;

- впровадження в басейнах стоку в море зрошувального землеробства та інтенсивних технологій вирощування рису замість вирощування традиційних культур, що призвело до перехімізації та засолення ґрунтів, забруднення вод, істотного скорочення стоку річок Дону й Кубані;

- неконтрольоване, лавиноподібне змивання пестицидів із полів сільгоспугідь і винесення їх у море водами Дону й Кубані;

- збільшення кількості неочищених викидів підприємствами хімічної та металургійної промисловості в містах Маріуполь, Ростов-на-Дону, Таганрог, Камиш-Бурун (лише один Маріуполь «постачає» Азовському басейнові 800 тис. т токсичних речовин щорічно);

- інтенсивне будівництво на узбережжі й морських косах численних пансіонатів і баз відпочинку й, як наслідок, — скидання в море побутових відходів і каналізаційних стоків.

Екологічна ситуація в басейні Чорного моря дещо краща, чому сприяють його розміри та глибина. Проте в Чорне море впадають Дніпро, Південний Буг, Дністер, Дунай, які щорічно приносять мільйони кубометрів стоків, що

містять токсиканти десятків найменувань. У воді й донних відкладах значно підвищилася концентрація радіонуклідів. Шельф забруднюють побутові й каналізаційні стоки, супровідні індустрії туризму. Через це останнім часом десятки разів закривалися пляжі Ялти, Феодосії, Євпаторії, Алушти, Одеси.

В південно-західній частині Чорного моря у зв'язку з розробкою підводних нафтогазових родовищ почалось інтенсивне забруднення води нафтопродуктами. В цьому ж регіоні дедалі частіше виникають зони замору. Величезну небезпеку становлять потужні припортові заводи та Південний порт поблизу Одеси. Тут, зокрема, виготовляються й концентруються величезні об'єми рідкого аміаку, експлуатується потужний аміакопровід Одеса—Тольятті. Ця вкрай шкідлива речовина перевозиться танкерами місткістю 50—120 тис. т. Навіть одна аварія на заводі, в порту чи на такому танкері може мати дуже тяжкі екологічні та економічні наслідки.

Через порушення регіонального гідродинамічного, гідрохімічного й теплового балансів водних мас моря поступово підвищується межа насичених сірководнем глибинних вод. Якщо раніше вона проходила на глибині 150—200 м, то тепер піднялася до 80—110 м.

Унаслідок забруднення води й перевилову значно змінився склад іхтіофауни Чорного моря. Протягом останніх років спостерігається загальний спад вилову риби, причому найбільше це стосується цінних видів — скумбрії, пеламіди, лосося, бичка, кефалі, натомість на перше місце виходять малоцінні види — шпрот і хамса. До Червоної книги України занесено чотири види чорноморських осетрових: білугу, шипа, стерлядь і атлантичного осетра.

Через катастрофічне зменшення кількості червоної водорості філофори її добування заборонено. Це саме стосується й моллюсків, зокрема мідій. Кризова ситуація розвивається в чорноморських лиманах — Дніпровсько-Бузькому, Дністровському, в Каламітській і Каркінітській затоках, а в лимані-озері Сасик вона оцінюється як катастрофічна.

Найбільш забруднені нафтопродуктами севастопольські бухти, що значною мірою пов'язано з діяльністю Чорноморського флоту Російської

Федерації. В останні роки у бухтах Південна, Камишова, Голландія, Карантинна та Північна вміст нафтопродуктів у поверхневих шарах моря перевищує ГДК у середньому в 3-10 разів.

Забруднення прибережних районів Чорного моря синтетичними поверхнево-активними речовинами у зоні впливу муніципальних очисних споруд перевищує ГДК у 2-3 рази.

Мають місце значні концентрації важких металів (міді, хрому, свинцю, кобальту, цинку, кадмію, стронцію та інших), періодичні надходження цезію-137 у поверхневій воді східної і центральної частин Чорного моря. В останні роки концентрація радонідів в Азовському морі перевищує ГДК у 12,6 рази, вміст фенолів перевищує нормативи у 7 разів [8].

Розділ 3

Медико-екологічні та санітарно-гігієнічні вимоги до якості питної води

3.1. Санітарно-гігієнічні вимоги

Важливим є споживання води в достатній кількості і відповідної якості. Питна вода повинна бути безпечна в епідеміологічному і радіаційному відношеннях, нешкідлива за хімічним складом і мати сприятливі органолептичні властивості. При цьому вміст домішок у воді, а також мікробіологічні показники не повинні перевищувати чинні санітарні норми. Постійне споживання недоброякісної води вкорочує життя людини на 5-10 років. Середня тривалість життя українців 71,9 р. (67,02 р. чоловіки, 76,78 р. жінки).

Вимоги до якості ПВ встановлені ДСанПіН 2.2.4-171-10 і поширюються на воду, що подається централізованими системами господарсько-питного

водопостачання і використовується для питних та побутових цілей, виробництва харчових продуктів. Обов'язковою складовою таких вимог є нешкідливий хімічний склад води.

Вміст у ПВ шкідливих речовин, не зазначених у Санітарних нормах, не повинен перевищувати їх ГДК, визначених санітарними нормами для підземних і поверхневих вод. Під час гігієнічної оцінки радіаційної безпечності ПВ (таблиця 3.1) у місцях водозаборів поверхневих та підземних джерел питного водопостачання попередньо визначаються питомі сумарні альфа- і бета-активності (таблиця 3.2).

Органолептичні властивості води поділяються на 2 підгрупи: фізико-органолептичні (запах, смак і присмак, кольоровість, каламутність, температура) та хіміко-органолептичні (сухий залишок, водневий показник, хлориди, сульфати, загальна мінералізація).

Таблиця 3.1.

Радіаційні показники безпеки питної води

Найменування показників	Одиниця вимірювання	Нормативи
Сумарна активність природної суміші ізотопів U	Бк/дм ³	≤1
Питома активність ²²⁶ Ra	Бк/дм ³	≤1
Питома активність ²²⁸ Ra	Бк/дм ³	≤1
Питома активність ²²² Rn	Бк/дм ³	≤100
Питома активність ¹³⁷ Cs	Бк/дм ³	≤2
Питома активність ⁹⁰ Sr	Бк/дм ³	≤2

Таблиця 3.2

Показники питомої альфа- і бета-активності питної води

Найменування показників	Одиниця вимірювання	Нормативи
Сумарна альфа-активність	Бк/дм ³	≤0,1
Сумарна бета-активність	Бк/дм ³	≤1

До хімічних речовин, що надходять у воду внаслідок промислового, сільськогосподарського і побутового забруднення належать важкі метали

(кадмій, ртуть, нікель, вісмут, сурма, олово, хром тощо), детергенти (синтетичні миючі засоби або поверхнево активні речовини), пестициди (ДДТ, ГХЦГ, хлорофос, метафос, 2,4- Д, атразин тощо), синтетичні полімери та їх мономери (фенол, формальдегід, капролактам тощо). Їх вміст у воді мусить бути безпечним для здоров'я людей та їх нащадків при постійному протягом усього життя вживанні такої води. Він повинен гарантувати не тільки відсутність гострих та хронічних отруєнь, і відсутність неспецифічної шкідливої дії, пов'язаної з пригніченням загальної резистентності організму. Він має забезпечувати збереження репродуктивного здоров'я, гарантувати відсутність мутагенної, канцерогенної, ембріотоксичної, тератогенної, гонадотоксичної дії та інших віддалених наслідків.

Токсичні хімічні речовини при одночасній наявності у воді здатні чинити на організм людини комбіновану дію, наслідком якої найчастіше є сумація негативних ефектів (адитивна дія), сума співвідношень фактичних концентрацій речовин у воді до їх ГДК не повинна перевищувати 1.

Загальні гігієнічні вимоги до ПВ включають:

- хороші органолептичні властивості (прозорість, відносно низька температура, хороший освіжаючий смак, відсутність запахів, неприємних присмаків, забарвлень, видимих неозброєним оком включень та ін.);

- оптимальний природний мінеральний склад, який забезпечує хороші смакові якості води, отримання деяких необхідних організму макро- і мікроелементів;

- токсикологічна нешкідливість (відсутність токсичних речовин в шкідливих для організму концентраціях);

- епідеміологічна безпечність (відсутність збудників інфекційних захворювань, гельмінтозів тощо);

- радіоактивність води – в межах встановлених рівнів.

Санітарний нагляд за централізованим водопостачанням поділяється на запобіжний і поточний. Запобіжний нагляд включає санітарну експертизу

проекту водопроводу і всіх його складових елементів, нагляд за ходом його будівництва та введення в експлуатацію.

Поточний санітарний нагляд проводиться шляхом поглибленого (при ремонтах, реконструкціях) планового періодичного, спорадичного, а інколи (при грубих санітарних порушеннях, чи появі кишкових інфекційних захворювань) і екстреного санітарного обстеження з обов'язковим відбором проб води для лабораторних досліджень.

3.2. Медико-екологічні вимоги

Всесвітня організація охорони здоров'я (ВООЗ) приділяє особливе значення вивченню хвороб, які пов'язані з використанням або вживанням неякісної води та відсутністю відповідних умов санітарії. За даними ВООЗ, 25% населення постійно ризикує захворіти хворобами, пов'язаними із споживанням недоброякісної ПВ. До таких хвороб належать інфекційні захворювання (вірусний гепатит А, черевний тиф, дизентерія, холера, ротавірусні інфекції, лептоспіроз) і хвороби, що пов'язані з хімічним забрудненням води (водно-нітратна метгемоглобінемія, флюорози, отруєння токсинами синьо-зелених водоростей). Міністерство охорони здоров'я повідомляє про спалахи тих чи інших захворювань в Україні, пов'язаних з водою.

За останні 50 років в Україні зростання населення в містах та розширення промислового будівництва збільшило антропогенне навантаження на водні об'єкти в 2 рази, а в деяких регіонах – багатократно. Більшість населення використовує джерела водопостачання, які відносяться до 3 або 4 класу якості. Наявність в ПВ токсичних речовин різного походження за концентрацією, яка суттєво перевищує ГДК, стає причиною розповсюдження захворювань серед населення. Показники фізіологічної

повноцінності питної води визначають відповідність мінерального складу біологічним потребам організму.

Токсиканти та ксенобіотики спричиняють токсикоінфекцію води. З кожним роком перелік хімічних речовин, що надходять до наземних та водних екосистем, збільшується. Забруднення ПВ сполуками азоту (нітрати) є досить розповсюдженим явищем в населених пунктах сільськогосподарських регіонів внаслідок ненормованого та неконтрольованого використання мінеральних та органічних добрив. Забруднення води понад нормативні концентрації нітратів призводить до виникнення захворювань на водно-нітратну метгемоглобінемію у дітей (діти раннього віку більш чутливі до дії нітратів, ніж дорослі), зниження загальної резистентності організму, що сприяє збільшенню рівня загальної захворюваності. Гостре нітратне отруєння у дітей в 7-8 % випадків закінчується летально. В багатьох країнах світу досліджували медичні наслідки нітратного забруднення довкілля на здоров'я дітей. Ці токсиканти викликають серйозні метаболічні порушення, є обтяжуючим фоном для розвитку онкогематологічних захворювань, а також інсулінозалежного цукрового діабету у дітей. Дослідженнями українських вчених, доведена негативна роль нітратів у патогенезі виникнення без симптомної метгемоглобінемії, вродженої гіпоксії, хвороб органів травлення, і порушення стану вегетативної нервової системи.

Для оцінки епідемічної безпечності води використовують два непрямі санітарно-мікробіологічних показники – загальне мікробне число (ЗМЧ) і вміст санітарно-показових мікроорганізмів.

ЗМЧ являється індикатором загального бактеріологічного забруднення води і свідчить про високу ймовірність наявності патогенних мікроорганізмів. Коліфаги запропоновані як індикатори якості води за рахунок подібності до ентеровірусів людини та легкості виявлення. Коліфаги можуть бути присутні в ґрунтових водах, тому їх наявність або відсутність у воді може служити додатковим критерієм стану ґрунтових вод і якості їх очищення. При дослідженні бактеріального забруднення природних джерел в місцях рекреації

індикаторною формою є бактерії виду *E. faecium*. Проблема в тому, що ці бактерії мешкають в кишечнику як людей, так і тварин і визначити їх джерело методами мікроскопії практично неможливо. При обстеженні більш 400 очисних споруд визначався вміст ентерококів, як індикаторних форм, всього в дослідженнях міжнародного масштабу було виділено понад 20000 тис. форм ентерококів. В більшості проб переважали види ентерококів, стійкі до антибіотиків.

При штучному перекритті водних магістралей змінилися русла рік, порушилися гідрологічні характеристики і режим природної самоочисної системи, утворюються водоймища і канали, які все частіше стають основним джерелом централізованого водопостачання. в місцях затоплень територій з високим антропогенним навантаженням.

В природних гідробіоценозах почалося формування мікробної компонентної сполуки, здатної адаптуватися до анаеробного типу метаболізму при колонізації трофічних джерел з високим вмістом різних органічних речовин.

У донних відкладеннях опинилися ґрунти, населені звичайними ґрунтовими грибами, що мають здатність освоювати нові субстрати різного походження, у тому числі і тваринного, завдяки чому вони виживають в екстремальних умовах. У звичайних водних сукцесіях мікроорганізмів стали переважати нові агресивні компоненти – міксоміцети з високим ступенем потенційної небезпеки для людини і для навколишнього середовища. Зміна екологічної обстановки під впливом антропогенного навантаження призвела до зміни мікробного фону навколишнього середовища.

Показники епідемічної безпеки питної води

Найменування показників	Одиниця вимірювання	Нормативи для питної води ДСанПіН 2.2.4-171-10		
		водопровідної, з пунктів розливу та бюветів	з колодязів і каптажів джерел	фасованої
Загальне мікробне число при $t = 37\text{ }^{\circ}\text{C}$ – 24 год.	КОЕ/см ³	≤100	не визначається	≤20
Загальне мікробне число при $t = 22\text{ }^{\circ}\text{C}$ – 72 год.	КОЕ/см ³	не визначається	не визначається	≤100
Загальні коліформи	КОЕ/100 см ³	відсутність	≤1	відсутність
E.coli	КОЕ/100 см ³	відсутність	відсутність	відсутність
Ентерококи	КОЕ/100 см ³	відсутність	не визначається	відсутність
Синьогнійна паличка (Pseudomonas aeruginosa)	КОЕ/100 см ³	не визначається	не визначається	відсутність
Патогенні ентеробактерії	наявність в 1 дм ³	відсутність	відсутність	відсутність
Коліфаги	БОЕ/дм ³	відсутність	відсутність	відсутність
Ентеровіруси, аденовіруси, антигени ротавірусів, реовірусів, вірусу гепатиту А та інші	наявність в 10 дм ³	відсутність	відсутність	відсутність
Патогенні кишкові найпростіші: цисти криптоспоридій, ізоспор, цисти лямблій, дизентерійних амеб, балантидія кишкового та інші	клітини, цисти в 50 дм ³	відсутність	відсутність	відсутність
Кишкові гельмінти	клітини, яйця, личинки, в 50 дм ³	відсутність	відсутність	відсутність

В усьому світі спостерігається заміна патогенного бактеріального компонента більш агресивним грибним, який звикли вважати умовно-патогенним, не враховуючи і не припускаючи його потенційних агресивних можливостей. При оцінці інфекційної небезпеки навколишнього середовища збільшення кількості хворих на мікози, змушує приділяти цій проблемі максимум уваги і більш серйозно відноситися до виявлення окремих видів міксоміцетів. Гриби викликають ураження шкіри, практично всіх органів і систем людини, тварин, птахів, риб, комах. Мікотичні захворювання містять у собі не тільки мікози, але й інтоксикації токсичними компонентами грибів – мікотоксикози, міцетизм, мікоалергози. Продукти метаболізму грибів, надходячи в кровоносні і лімфатичні судини, надають сенсibiliзуючу дію, викликаючи розвиток зазначених станів.

Деякі мікотоксини (особливо афлатоксини), що продукуються аспергилами, виявляють канцерогенну дію, викликаючи розвиток первинного раку печінки, аденом і аденокарцином у легенях, шлунку, нирках.

3.3. Правове регулювання якості питного водопостачання

Якість води регламентується різними нормативними документами, основними з яких є:

- Закон України «Про питну воду та питне водопостачання» від 10.01.2002 р. №2918-III;
- Закон України «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення» (1994 р.),
- ДСанПіН 2.2.4-171-10 «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною», затверджені наказом МОЗ №400 від 12.05.2010 р.;
- ДБН В.2.5-74:2013 «Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування».

- Закон України «Про житлово-комунальні послуги» від 24.06.2004 р. №1875-IV;
- Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження методики визначення нормативів питного водопостачання» від 25.08.2004 р. №1107;
- Наказ Держжитлокомунгоспу України «Про затвердження методики визначення нормативів питного водопостачання» від 25.08.2004 р. №148;
- ДБН В.2.5-74:2013 «Водопостачання. Зовнішні мережі і споруди. Основні положення проектування»; - ДБН Б.2.4-1-94 «Планування і забудова сільських поселень».

Уточнені норми дають змогу більш досконало планувати забезпечення водою населення сільських територій та зменшити плату за водокористування. Інститутом водних проблем і меліорації проведено наукові дослідження з метою уточнення норм водоспоживання в сільській місцевості. Встановлено, що їхній розрахунок слід проводити в залежності від природно-кліматичних зон України, виробничих та побутових умов водокористування, ступінь благоустрою сільського житлового фонду, потужності джерела водопостачання, показники якості ПВ та ін.

Сьогодні в Україні сформовано законодавче підґрунтя щодо державної водної політики. Система моніторингу водних ресурсів і контролю якості питної води в Україні все ще не відповідає міжнародним та європейським стандартам.

В Україні діє Загальнодержавна цільова програма «Питна вода України» на 2006-2020 роки, метою якої є забезпечення гарантованих Конституцією України прав громадян на достатній життєвий рівень та екологічну безпеку шляхом надання населенню ПВ в необхідних обсягах у відповідності до встановлених нормативів якості питної води.

В той же час за результатами аудиту ефективності використання коштів Державного бюджету, передбачених на Загальнодержавну програму «Питна вода України» на 2006-2020 роки, Колегія Рахункової палати констатувала, що її мета не досягається. Рівень виконання заходів першого етапу програми,

розрахованого до 2011 року, становив лише 16,9 %. А окремі положення програми не відповідали вимогам законодавства про державні програми (документом не передбачено інших джерел фінансування, крім Державного бюджету, що свідчить про те на чийх плечах лежить виконання програми (на рядових платників податків). У 2017 році Україна адаптувала на національному рівні Цілі сталого розвитку, ціль № 6 та два її завдання: 6.1 «До 2030 р. забезпечити для всіх всеохоплюючий і справедливий доступ до безпечної та економічно доступної питної води» та завдання 6.2 «До 2030 р. забезпечити доступ до адекватних та належних санітарно-гігієнічних умов». Показники та індикатори моніторингу ЦСР 6.1 і 6.2 мають бути узгодженими або ж однаковими з національними цільовими показниками до Протоколу про воду та здоров'я, а саме:

- частка міського населення і домогосподарств, що має доступ до централізованого водопостачання; відсоток сільського населення/домогосподарств, що має доступ до покращених джерел водопостачання (централізованого водопостачання, свердловин, захищених колодязів та каптажів);

- відсоток дошкільних, загальноосвітніх навчальних закладів та медичних закладів, що мають доступ до покращених джерел питної води.

Відповідні індикатори мають бути визначені відповідно до вищезазначеного завдання (із забезпечення доступу до адекватних та належних санітарно-гігієнічних умов), базуючись на даних моніторингу такого доступу для вказаних груп населення і споживачів України до покращеної санітарії.

Україна, зобов'язалася впровадити 6 водних Директив ЄС відповідно до Угоди про асоціацію Україна – ЄС.

Забезпечення доступу до безпечної питної води є основним завданням Директиви Ради 98/83/ЄС від 3 листопада 1998 року про якість води, призначеної для споживання людиною. Директива встановлює стандарти якості води (48 мікробіологічних та хімічних показників) для усіх систем

водопостачання, що обслуговують понад 50 осіб або постачають більше 10 м³/добу. Директива встановлює правила моніторингу та обов'язкової звітності для всіх операторів, які постачають більше ніж 1000 м³/добу і обслуговують більше 5 000 споживачів

Впровадження Директива Ради 91/676/ЄЕС від 12 грудня 1991 р. про захист вод від забруднення, спричиненого нітратами з сільськогосподарських джерел забезпечить охорону від нітратного забруднення чутливих зон, до яких належать джерела питного водопостачання в сільській місцевості, налагодження моніторингу нітратного забруднення вод та впровадження кращих санітарно-гігієнічних практик. Ці заходи мають доповнювати заходи із покращання доступу до умов санітарії в сільській місцевості і впровадження належних малих систем санітарії (локальних очисних споруд та сталих еко-санітарних технологій (компостування відходів життєдіяльності тварин та людей) для повторного безпечного використання органічних добрив.

Водна Рамкова Директива 2000/60/ЄС Європейського Парламенту і Ради від 23 жовтня 2000 р. про встановлення рамок діяльності Співтовариства у сфері водної політики (ВРД) вимагає впровадження інтегрованого управління водними ресурсами за басейновим принципом і встановлює ціль водної політики - досягнення доброго стану всіх водних ресурсів шляхом зменшення та припинення скидів неочищених стоків у водні об'єкти. Інструментом досягнення цього завдання є Плани управління річковими басейнами.

Для здійснення централізованого водопостачання та водовідведення необхідно отримувати ліцензію. Для цього організація повинна мати: необхідну матеріально-технічну базу, персонал відповідної кількості із необхідним освітнім та кваліфікаційним рівнем, атестовану лабораторію для виробничого контролю (або договір з такою лабораторією), відомості про обсяги видобування, виробництва та транспортування води, прилади для її обліку, відомості про технічні характеристики мереж, споруд та інших об'єктів, їхні схеми.

Кожна інженерна споруда нецентралізованого водопостачання (колодязь, бювет, каптаж джерела) повинна мати санітарний паспорт, у якому вказано власника, кількість користувачів, дату введення в експлуатацію і останнього ремонту, технічні показники, санітарно-гігієнічну характеристику, відомості про державний санітарноепідеміологічний нагляд за утриманням джерела

3.3.1. Законодавчі аспекти охорони і раціонального використання водних ресурсів

Ураховуючи особливу цінність для життя людей водних ресурсів, суспільство розробило загальнообов'язкові правила і норми щодо охорони і використання вод. ВК України як основний нормативний акт водного права в комплексі із заходами організаційного, правового, економічного і виховного впливу сприяє формуванню водно-екологічного правопорядку і забезпеченню екологічної безпеки населення України, а також більш ефективному, науково обґрунтованому використанню вод та їхній охороні від забруднення, засмічення та вичерпання.

Основним нормативним актом у галузі водних правовідносин є Конституція України із центральною нормою, що водні ресурси, які знаходяться в межах території України, природні ресурси її континентального шельфу, виключної (морської) економічної зони є об'єктами права власності українського народу [13].

Наступний щабель в ієрархії нормативних актів займають міжнародні нормативно-правові акти, які регулюють міжнародні водні правовідносини України як незалежної держави. До них слід віднести такі конвенції: «Щодо втручання у відкритому морі у випадках аварії, які призводять до забруднення нафтою» від 29.11.1969 р.; «Про водно-болотні угіддя, що мають міжнародне

значення, головним чином, як середовище існування водоплавних птахів» від 02.02.1971 р.; «Про запобігання забрудненню моря скидами відходів та іншими матеріалами» від 29.12.1972 р.; «Організації Об'єднаних Націй з морського права» від 10.12.1982 р.; «Про оцінку впливу на навколишнє середовище у транскордонному контексті» від 25.02.1991 р.; «Про охорону та використання транскордонних водотоків та міжнародних озер» від 17.03.1992 р.; «Про захист Чорного моря від забруднення» від 21.04.1992 р.; «Щодо співробітництва по охороні та сталому використанню ріки Дунай (Конвенція про охорону ріки Дунай)» від 29.06.1994 р.; «Про право несудохідних видів використання міжнародних водотоків» від 21.05.1997 р.; «Про охорону підводної культурної спадщини» від 06.11.2001 р.

Україна стала правонаступницею багатосторонньої Угоди про охорону вод ріки Тиси та її притоків від забруднення від 28.05.1986 р., де країнами-учасницями були Угорщина, Румунія, СРСР, Чехословаччина, Югославія. Україна укладає також двосторонні угоди з прикордонними країнами щодо охорони та використання вод. Як приклад можна навести такі угоди між Урядом України та Урядом Республіки Молдова про спільне використання та охорону прикордонних вод і Урядом Угорської Республіки з питань водного господарства на прикордонних водах.

Відносини в галузі охорони навколишнього природного середовища, а саме, щодо охорони та використання вод в Україні, регулюються ЗУ «Про охорону навколишнього природного середовища», а також розробленим відповідно до нього водним законодавством. Цей закон містить основні еколого-правові інститути, які застосовуються і в водному праві. Наприклад, це такі інститути, як право власності на природні об'єкти, управління, відповідальності, природокористування і т. ін. [14].

Безперечно, ВК України є центральним законодавчим актом у галузі водного права, який розроблений відповідно до ЗУ «Про охорону навколишнього природного середовища». Крім того, водні правовідносини врегульовані такими законами України: «Про виключну (морську) економічну

зону України»; «Про затвердження Загальнодержавної програми охорони та відтворення довкілля Азовського і Чорного морів»; «Про внесення зміни до статті 23 КУпН щодо видобування підземних вод»; «Про внесення змін до Водного і Земельного кодексів України щодо прибережних захисних смуг»; «Про Загальнодержавну цільову програму “Питна вода України” на 2011–2020 роки»; «Про питну воду та питне водопостачання»; «Про Загальнодержавну програму розвитку водного господарства».

Крім законодавчих актів, ВР України приймає Постанови, які спрямовані на врегулювання водних правовідносин: «Про Національну програму екологічного оздоровлення басейну Дніпра та поліпшення якості питної води»; «Про Концепцію розвитку водного господарства України» та «Про розроблення програми забезпечення населення, яке проживає на забруднених внаслідок аварії на Чорнобильській АЕС територіях, якісною питною водою».

Президент України видає Укази, частина яких також регулює охорону та використання вод. Такими є Укази Президента України: «Про Положення про Державне агентство водних ресурсів України»; «Про рішення Ради національної безпеки і оборони України від 27 лютого 2009 р. «Про стан безпеки водних ресурсів держави та забезпечення населення якісною питною водою в населених пунктах України»»; «Про рішення Ради національної безпеки і оборони України від 11 листопада 2002 р. “Про стан безпеки водних ресурсів держави та якість питної води в містах і селах України”»; «Про систему реагування на надзвичайні ситуації на водних об’єктах».

Нормативні акти уряду України та органів державної влади докладно врегульовують питання водокористування та охорони вод, неправомірного використання водних об’єктів тощо, застосовуючи для цього весь арсенал існуючих правових інструментів: від ліцензування та дозвільної системи до притягнення до юридичної відповідальності, від створення системи пільгових умов водокористування до системи прогресивних платежів, поєднуючи управлінські та заохочувальні господарсько-правові методи. До таких актів

можна віднести Постанови КМ України: «Про затвердження Порядку погодження та видачі дозволів на спеціальне водокористування та внесення змін до Постанови КМ України від 10 серпня 1992 р. № 459»; «Про затвердження Правил охорони поверхневих вод від забруднення зворотними водами»; «Про Порядок розроблення і затвердження нормативів гранично допустимого скидання забруднюючих речовин та перелік забруднюючих речовин, скидання яких нормується»; «Про затвердження Правил охорони внутрішніх морських вод і територіального моря від забруднення та засмічення»; «Про затвердження Порядку ведення державного водного кадастру»; «Про затвердження Порядку визначення розмірів і меж водоохоронних зон та режиму ведення господарської діяльності в них»; та «Про затвердження Програми комплексного протипаводкового захисту в басейні р. Тиси у Закарпатській області на 2002–2006 роки та прогноз до 2015 року».

До різновидів відомчих нормативних актів щодо охорони вод можна віднести, наприклад, такі: Мінприроди – Лист «Про надання роз'яснення [щодо збору за спеціальне використання води]» або Наказ «Про затвердження Методики розрахунку розмірів відшкодування збитків, заподіяних державі внаслідок порушення законодавства про охорону та раціональне використання водних ресурсів»; Міністерства охорони здоров'я – «Про затвердження Державних санітарних правил і норм “Вода питна. Гігієнічні вимоги до якості води централізованого господарсько-питного водопостачання”» або «Про затвердження Державних санітарних норм та правил «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною»; Держводагентства України – Лист «Щодо оформлення права видобування і використання підземних вод»⁶⁶ або Накази «Про затвердження Порядку організації та проведення перевірок суб'єктів господарювання, що використовують водні ресурси або здійснюють господарську діяльність у межах земель водного фонду» та «Про затвердження Переліку річок та водойм, що віднесені до водних об'єктів місцевого значення»; Державної податкової адміністрації –

«Про особливості адміністрування збору за спеціальне водокористування у 2007 році» або «Про особливості адміністрування збору за спеціальне використання водних ресурсів у 2007 році»; Держземагентства України – «Щодо порядку надання земель водного фонду в користування та припинення права користування ними».

На нижчих щаблях джерел водного права розташовані нормативно-правові акти органів місцевої влади та локальні нормативні акти.

До актів органів місцевої влади можна віднести: ВР АРК – «Про порядок надання в користування поверхневих водних об'єктів (їхніх частин) місцевого значення в Автономній Республіці Крим на умовах оренди»; Рішення Луганської обласної ради народних депутатів «Про передачу водних об'єктів у користування виконкомам місцевих рад у Білокуракинському районі»; Київської обласної державної адміністрації «Про додаткові заходи щодо упорядкування використання водних об'єктів загальнодержавного значення в Київській області»; Рішення Чернівецької міської ради «Про стан малих річок та перспективи використання міських озер»; Наказ Полтавської облдержрибінспекції «Про встановлення весняно-літньої заборони на лов риби, інших водних живих ресурсів у рибо-господарських водних об'єктах в 2000 році».

Особливістю чинного природоохоронного законодавства України, і водного зокрема, є те, що в разі потреби і за відсутності чинного нормативно-правового акта України слід використовувати законодавство СРСР. Постановою ВР України «Про порядок тимчасової дії на території України окремих актів законодавства Союзу РСР» встановлено, що до прийняття відповідних актів законодавства України на території країни застосовуються акти законодавства Союзу РСР з питань, які не врегульовані законодавством України, за умови, що вони не суперечать Конституції і законам України. Водночас слід зазначити, що згідно зі ст. 3 ЗУ «Про правонаступництво України», Закони Української РСР та інші акти, ухвалені ВР Української РСР,

діють на території України, оскільки не суперечать законам України, ухваленим після проголошення незалежності.

Найбільше це стосується відповідних правил, методик та державних стандартів. Так, слід враховувати і використовувати, наприклад: «Санітарні правила і норми охорони поверхневих вод від забруднення СанПіН 4630-88»; «Санітарні правила і норми охорони прибережних вод морів від забруднення в місцях водокористування населення СанПіН 4631-88»; «Правила охорони поверхневих вод»; «Охорона природи. Гідросфера. Гігієнічні вимоги до зон рекреації водних об'єктів. ГОСТ 17.1.5.02-80» та «Методичні вказівки щодо гігієнічного контролю забруднення морського середовища».

Таким чином, державна політика України спрямована на законодавче закріплення вирішення питань раціонального використання водних ресурсів та охорони вод від забруднення, засмічення і т. ін.

3.3.2. Державне управління в галузі використання і охорони вод

Державне управління в галузі використання і охорони вод та відтворення водних ресурсів здійснюється за басейновим принципом на основі державних цільових, міждержавних та регіональних програм використання і охорони вод та відтворення водних ресурсів. Державне управління в галузі використання і охорони вод та відтворення водних ресурсів здійснюють КМ України, Уряд АРК, місцеві ради та їхні виконавчі комітети, спеціально уповноважені органи державної виконавчої влади та інші державні органи відповідно до законодавства України.

КМ України у сфері охорони навколишнього природного середовища здійснює в межах своїх повноважень державне управління у сфері охорони та раціонального використання водних ресурсів [15]. ВК України відносить до

відання КМ України у галузі управління і контролю за використанням і охороною вод та відтворенням водних ресурсів такі функції:

1) реалізація державної політики у галузі використання і охорони вод та відтворення водних ресурсів;

2) розпорядження водними об'єктами загальнодержавного значення;

3) здійснення державного контролю за використанням і охороною вод та відтворенням водних ресурсів;

4) визначення пріоритетів водокористування;

5) забезпечення розробки державних цільових, комплексних, міждержавних та регіональних програм використання і охорони вод та відтворення водних ресурсів, затвердження регіональних програм;

6) визначення порядку діяльності органів державної виконавчої влади у галузі використання і охорони вод та відтворення водних ресурсів, координація їхньої діяльності;

7) встановлення порядку видачі дозволів на спеціальне водокористування, будівельні, днопоглиблювальні роботи, видобування піску і гравію, прокладання кабелів, трубопроводів та інших комунікацій на землях водного фонду, а також розробки та затвердження нормативів скидання забруднюючих речовин у водні об'єкти;

8) прийняття у разі виникнення аварійних ситуацій рішень про скидання стічних вод з накопичувачів у водні об'єкти, якщо вони призводять до перевищення гранично допустимих концентрацій забруднюючих речовин у цих об'єктах;

9) організація і координація робіт, пов'язаних з попередженням та ліквідацією наслідків аварій, стихійного лиха, шкідливої дії вод або погіршенням якості водних ресурсів;

10) прийняття рішень про обмеження, тимчасову заборону (зупинення) діяльності підприємств, установ, організацій та об'єктів у разі порушення ними вимог водного законодавства;

11) затвердження проектів зон санітарної охорони господарсько-питних водозаборів, які забезпечують водопостачання території більш як однієї області;

12) керівництво зовнішніми зв'язками України в галузі використання і охорони вод та відтворення водних ресурсів;

13) вирішення інших питань у галузі використання і охорони вод та відтворення водних ресурсів.

Мінприроди України [16] є головним органом у системі центральних органів виконавчої влади у формуванні і забезпеченні реалізації державної політики у сфері охорони навколишнього природного середовища, екологічній та в межах своєї компетенції раціонального використання, відтворення та охорони природних ресурсів (поверхневих та підземних вод, внутрішніх морських вод і територіального моря та природних ресурсів територіальних вод, континентального шельфу та виключної (морської) економічної зони України), розвитку водного господарства і меліорації земель, а також у сфері здійснення державного нагляду (контролю) за додержанням вимог законодавства про охорону навколишнього природного середовища, раціональне використання, відтворення та охорону природних ресурсів.

Держгеонадра України [17] є центральним органом виконавчої влади, діяльність якого спрямовується і координується КМ України через міністра екології та природних ресурсів України, входить до системи органів виконавчої влади і забезпечує реалізацію державної політики у сфері геологічного вивчення та раціонального використання надр.

Спеціально уповноваженим органом державної виконавчої влади у галузі використання і охорони вод та відтворення водних ресурсів є Державне агентство водних ресурсів України (Держводагентство України), яке є центральним органом виконавчої влади. Його діяльність спрямовується і координується КМ України через міністра екології та природних ресурсів України [18].

Держводагентство України входить до системи органів виконавчої влади та створюється для реалізації державної політики у сфері розвитку водного господарства і меліорації земель, управління, використання та відтворення поверхневих водних ресурсів.

Україна бере участь у міжнародному співробітництві у галузі охорони навколишнього природного середовища і водних об'єктів на державному і громадському рівнях відповідно до законодавства України та міжнародного права. Слід також зазначити, що ст. 112 ВК України визначено: якщо міжнародним договором, в якому бере участь Україна, встановлено інші норми, ніж ті, що передбачено водним законодавством України, то застосовуються норми міжнародного договору [6].

Україна здійснює заходи щодо розвитку та зміцнення міжнародного співробітництва у галузі охорони вод з іншими державами, а також у рамках природоохоронної діяльності ООН та організацій, що входять до її системи, інших урядових і неурядових міжнародних організацій.

3.4. Вплив якості питної води на здоров'я людини

3.4.1. Моніторинг якості питної води

Проведення моніторингу якості ПВ є одним із базових завдань в розробці системи профілактичних заходів з охорони навколишнього середовища і здоров'я населення. Якість ПВ контролюють з певною періодичністю залежно від кількості абонентів та виду постачання (централізоване, нецентралізоване), відповідно до вимог ДСанПіН 2.2.4-171-10 (таблиця 3.4).

Контроль хімічного складу водних об'єктів дозволяє ідентифікувати забруднювачі, зафіксувати ступінь забрудненості того чи іншого об'єкта, визначити джерело забруднення та локалізувати його, оцінити ефективність застосованого методу чи заходу по очищенню (таблиця 3.5)

Таблиця 3.4

Кількість нестандартних проб за мікробіологічними та санітарно-хімічними показниками

	Кількість (%) нестандартних проб				
	2017	2018	2019	2020	2021
Нестандартні проби води з					
джерел централізованого водопостачання, в т.ч. водогони за:					
мікробіологічними показниками	2,9	4,6	6,4	6,7	7,7
санітарно-хімічними показниками	14,7	15,7	18,4	20,0	22,7
в тому числі з комунальних водопроводів					
мікробіологічними показниками	2,2	3,1	4,3	4,6	5,1
санітарно-хімічними показниками	8,4	12,4	13,7	16,2	18,5
з водопровідної мережі					
мікробіологічними показниками	2,9	4,4	6,5	6,7	7,8
санітарно-хімічними показниками	11,5	13,5	16,2	17,8	18,5
з сільських водоводів					
мікробіологічними показниками	5,5	7,6	7,6	11,2	11,8
санітарно-хімічними показниками	21	22,5	22,5	27,4	29,8
джерел нецентралізованого водопостачання					
мікробіологічними показниками	15,5	18	23,1	20,4	23,4
санітарно-хімічними показниками	31,4	32,7	33,2	32,6	34,4
в т.ч. з шахтних колодязів					
мікробіологічними показниками	16,8	19,8	24,9	23,8	27,9
санітарно-хімічними показниками	32,1	33,4	33,7	34,3	35,6

Таблиця 3.5

Кількість нестандартних проб за хімічними показниками

	Кількість (%) нестандартних проб				
	2017	2018	2019	2020	2021
Нестандартні проби води з					

джерел централізованого та нецентралізованого водопостачання за показниками вмісту					
свинець	1,3	0,8	0,6	1,2	0,9
залізо	3,8	5,5	7	4,1	3,3
марганець	1,1	2,1	2,7	1,7	3,7
кадмій	0,6	1,1	0,7	0,9	0,7
вуглецю 4-хлористому	0	0	0	0,5	0,3
хлороформу	1,1	36,4	32,4	28,7	23,3

Розрізняють такі види контролю:

- повний (мікробіологічні, паразитологічні, органолептичні, фізико-хімічні, санітарно-токсикологічні показники) здійснюють 1–4 рази на рік. Впродовж першого року експлуатації аналіз води проводять чотири рази на рік (за сезонами), а надалі – один раз на рік у найбільш несприятливий період року за результатами спостережень попередніх років;

- скорочений періодичний (амоній, показник рН, перманганатна окиснюваність, сухий залишок, формальдегід, хлороформ; для підземних джерел наступні показники контролюють в окремих випадках: хлорфеноли, феноли легкі, поверхнево-активні речовини, нафтопродукти та реагенти, які застосовують для очищення) здійснюють від 12 до 36 разів і додатково 3 рази на кожні 10 тис. населення на рік;

- скорочений виробничий контроль (мікробіологічні, паразитологічні, органолептичні показники) здійснюють від одного разу на місяць до одного разу на добу (від 12 до 365 разів на рік).

Для децентралізованого водопостачання контроль вимог до якості води такий же, як і для централізованого. Виключенням є фасована вода, для якої скорочений контроль здійснюють у кожній партії продукції. У підземних артезіанських та між шарових безнапірних водах патогенні ентеробактерії (сальмонели, шигели), віруси та паразити під час проведення повного контролю не визначають. Скорочений контроль безпечності та якості ПВ здійснюється впродовж перших трьох місяців експлуатації бюветів, колодязів

та каптажів джерел за мікробіологічними та органолептичними показниками один раз на місяць, а надалі – один раз на сезон.

Моніторинг, що проводиться у сфері питного водопостачання, свідчить про незадовільну якість водопровідної ПВ в цілому по країні і критичний її стан в окремих регіонах півдня та південного сходу. В середньому за 2014-2019 рр. питна водопровідна вода м. Дніпро не відповідає вимогам чинного санітарного законодавства за показниками нікелю ($p < 0,05$)

Встановлено, що доочищена ПВ, яка реалізується з пунктів розливу, не відповідає діючим гігієнічним вимогам за вмістом хлороформу (ГДК перевищує у 2,5-9,2 рази). При доочищенні водопровідної питної води на підприємствах з доочищення, рівень хлороформу знижується у 2,16-6,52 рази. Ефективність доочищення питної водопровідної води за вмістом сульфатів, хлоридів, загального заліза, свинцю та миш'яку становить 1,43-2,61 рази. Загальна жорсткість, сухий залишок, вміст міді та цинку зменшуються внаслідок доочищення в 1,38-2 рази.

Ризик для здоров'я при споживанні водопровідної ПВ, яка надходить до водоспоживачів з розподільчої мережі м. Дніпро становить 130 - 167 прогнозних додаткових випадків захворювання на рак, при споживанні доочищеної ПВ – 20-74 додаткових прогнозних випадків захворювання на рак у когорті населення чисельністю 1 млн., що у 2,16 - 6,5 рази менше, ніж при споживання води водопровідної.

Держводагентство, як суб'єкт державного моніторингу вод, проводить моніторинг якості вод водогосподарських систем міжгалузевого та сільськогосподарського водопостачання, водних об'єктів за радіологічними показниками на територіях, що зазнали радіоактивного забруднення, меліоративного стану зрошуваних та осушуваних земель, а також ґрунтів у зонах впливу меліоративних систем, якості вод на транскордонних ділянках водотоків, визначених відповідно до міждержавних угод про співробітництво на транскордонних водних об'єктах. За затвердженою наказом Держводагентства програмою державного моніторингу поверхневих вод у

2019 році спостереження за станом поверхневих вод здійснювались у 436 створах спостережень. У районі басейну Дніпра спостереження здійснювались по 145 пунктах моніторингу, з них 33 – у місцях питних водозаборів. Найгірші значення показників якості вод фіксувались у пунктах спостережень каналу Бортницької станції аерації. За результати проведених інструментально-лабораторних вимірювань показників якісного стану вод водосховищ та основних водотоків басейну Дніпра у місцях розташування питних водозаборів свідчать про інтенсивність забруднення водних об'єктів легко окисними та важко окисними органічними сполуками.

Пункти спостережень у місцях питних водозаборів м. Київ (Деснянський водозабір та питний водозабір м. Київ) характеризувались значеннями показників на рівні минулого року. Зафіксовано підвищені значення показника ХСК. Для басейну річки Дніпро характерні регіональні аспекти формування їх якості. Води у верхній течії Дніпра характеризуються підвищеним вмістом природних сполук гумінових та фульвокислот, сполук заліза та марганцю. Кольоровість води є індикатором вмісту цих сполук. Найбільше природне (біогенне) забруднення серед усіх водосховищ Дніпровського каскаду спостерігається саме у Київському водосховищі.

У верхній частині басейну р. Дністер проблемними залишаються річки Сівка в Калуському районі та Саджава в Долинському районі Івано-Франківської області. Скиди промислових підприємств м. Калуш значно погіршують показники якісного стану р. Сівка, куди потрапляють зворотні води з високим вмістом солей. З червня по серпень у пробах води, відібраних з р. Сівка, вміст солей збільшився вдвічі (з 504 мг/дм³ до 1284 мг/дм³). Порівняно з 2018 роком у р. Саджава погіршилися показники хімічного (ХСК) та біохімічного (БСК₅) споживання кисню.

Значний антропогенний вплив фіксується у пониззі басейну р. Дністер на території Одеської області, після проходження водотоків територією Республіки Молдова. У створах Кучурганського водосховища (с. Граданиці та с. Кучургани), р. Кучурган (с. Степанівка) фіксувались перевищення за такими

показниками: сухий залишок, БСК₅, азот амонійний, АПАР, кольоровість. Річка Полтва, ліва притока Західного Бугу, є найбільш забрудненою річкою басейну, оскільки є колектором стічних вод м. Львова. Поверхневі води басейну р. Південний Буг забруднені в основному органічними сполуками. У створах питних водозаборів міст Хмільник, Калинівка та Вінниця фіксувались високі значення показників органічного забруднення БСК та ХСК та амоній-іонів. Для басейну річок Причорномор'я характерними є високі значення показників сольового складу – сухого залишку, сульфатів та хлоридів внаслідок регіональних аспектів. Води річок Кальчик та Кальміус характеризувались високими значеннями показників сольового складу – сухого залишку (в діапазоні 4396-2890 мг/дм³), сульфатів (в межах 903-1369 мг/дм³).

Близько 19 тисяч централізованих систем питного водопостачання контролюються державними лабораторними центрами. За 9 місяців 2019 року під контроль потрапили 198 водопровідних споруд, з них не відповідали нормативам щонайменше 42 (21%). З 127.398 досліджень ПВ за бактеріологічними показниками відхилення встановлено у 6,4% досліджень. Із 151.432 санітарно-хімічних досліджень відхилення були у 9,3%, ці цифри в 2-3 рази вищі при дослідженні води децентралізованого водопостачання. Кожна 4 проба мала перевищений вміст нітратів, а ці елементи сприяють утворенню злоякісних пухлин. За офіційними даними після очищення українська вода відповідає стандартам ЄС.

3.4.2. Роль води та умов водопостачання у поширенні інфекційних захворювань

Відповідна якість ПВ в бактеріологічному відношенні підтверджується лише аналітичним шляхом через значний проміжок часу, а перелік інфекцій,

які передаються через воду, є доволі широким. Внаслідок цього виникла необхідність в основному санітарно-показовому мікроорганізмі води (табл. 3.7). Найбільш оптимальним санітарно-показовим організмом у воді визначено кишкову паличку. Колі-титр – це найменший об’єм води, який припадає на одну кишкову паличку (в мл). Колі-індекс – це абсолютна кількість кишкових паличок в 1 л води. До групи додаткових санітарно-показових організмів відносяться: бактеріофаг, термофільні мікроби, протей, гідробіологічні багатоклітинні та одноклітинні організми.

Таблиця 3.7

Патогенні мікроорганізми води

Назва	Захворювання, що викликаються
Холерний вібріон	Холера
Тифозні сальмонели	Черевний тиф
Дизентерійні шигели	Дизентерія
Паратифозні сальмонели	Паратиф
Ентамеба	Амебна дизентерія
Фільтрувальні віруси	Інфекційний гепатит
Кишкова паличка E.coli	Кишкові захворювання

Вода стає чинником передачі у поширенні інфекційних захворювань:

- як фактор передачі збудників захворювань з фекально-оральним механізмом передачі: кишкових інфекцій бактеріальної та вірусної етіології (черевний тиф, паратифи А і В, холера, дизентерія, сальмонельоз, ешерихіоз, туляремія, вірусний гепатит А, поліомієліт, ентеровірусні захворювання, викликані вірусами Коксакі, ЕСНО та інші); геогельмінтозів (аскаридоз, трихоцефальоз, анкілостомідоз);
- біогельмінтозів (ехінококоз, гіменолипідоз); захворювань, викликаних найпростішими (амебна дизентерія, лямбліоз), зооантропонозів (туляремія, лептоспіроз і бруцельоз);
- інфекцій дихальних шляхів (аденовірусні інфекції туберкульоз,);

– як фактор передачі збудників захворювань шкіри і слизових оболонок (при купанні чи іншому контакті з водою): трахома, проказа, сибірка, контагіозний моллюск, мікози;

Ознаки водних епідемій:

– одночасна поява великої кількості хворих на кишкові інфекції, різкий підйом захворюваності населення – так званий епідемічний вибух;

– хворіють люди, які користуються одним водопроводом, однією гілкою водопровідної мережі, однією водозабірною колонкою, одним шахтним колодязем і т.п.;

– захворюваність тривалий час утримується на високому рівні - у міру забруднення води і вживання її населенням; – крива захворюваності може мати одно-, дво-, тригорбий або інший характер. Перш за все будуть реєструватися захворювання з коротким інкубаційним періодом (ешерихіози, сальмонельози – 1–3 доби, холера – 1–5 діб, черевний тиф – 14-21 доба і, нарешті з більш довгим інкубаційним періодом – вірусний гепатит А і Е – 30 і більше діб);

– після проведення комплексу протиепідемічних заходів (усунення вогнища забруднення, дезінфекція водопровідних споруд, санація колодязів) спалах згасає, захворюваність різко зменшується, але деякий час залишається більш високою в порівнянні з її спорадичним рівнем – так званий епідемічний шлейф. Це обумовлено появою під час епідемічного вибуху великої кількості нових потенційних джерел інфекції (хворих і носіїв) та активізацією інших шляхів поширення патогенних мікроорганізмів від цих джерел – контактно-побутового (через забруднені руки, посуд, дитячі іграшки, предмети догляду), через продукти харчування чи живими носіями (мухами) і т.п.

За звітний період відповідно офіційної статистики, скоротилася кількість людей, які постраждали від інфекційних хвороб, пов'язаних з водою.

За результатами розслідування випадків інфекційних захворювань проводяться профілактичні та протиепідемічні заходи і дається прогноз можливих випадків захворювання.

У 2015 році зареєстровано 3 спалахи: спалах кишкової інфекції 155 випадків, 2 спалахи ротавірусної інфекції 35 випадків через вживання недоброякісної питної води з централізованого водопостачання.

У 2016 році було зареєстровано 2 спалахи, пов'язані з вживанням недоброякісної питної води 813 випадків, на гострий ентероколіт і на вірусний гепатит А – 37.

У 2017 році було зареєстровано 5 спалахів, пов'язаний з вживанням недоброякісної питної води, при цьому постраждало 299 мешканців: на вірусний гепатит А – 35 випадків, 3 випадки на гострий ентероколіт (ГЕК), харчові токсикоінфекції (ХТІ) встановленими збудниками – постраждало 205 осіб.

У 2018 році біло зареєстровано 3 спалахи, пов'язаних з вживанням недоброякісної питної води, при цьому постраждало 180 мешканців: на вірусний гепатит А – 132 випадки, на ротавірусну інфекцію – 48 випадків, один випадок захворювання на холеру (0,002 на 100 тис. населення) у Запорізькій області.

3.4.3. Неінфекційні хвороби викликані вживанням неякісної води

Показники, які характеризують відсутність у ПВ небезпечних для здоров'я хімічних речовин, поділяють на 3 підгрупи: неорганічні, органічні, інтегральні (таблиця 3.8)

Таблиця 3.8

Токсикологічні показники безпеки хімічного складу питної води

Показник	Одиниці виміру	Нормативи для питної води, не більше	
		Централізована (водопровід)	Децентралізована (колодязь, каптаж)
Алюміній	мг/м ³	0,2	не визначається
Молібден	мг/м ³	0,07	не визначається

Миш'як	мг/м ³	0,01	не визначається
Свинець	мг/м ³	0,01	не визначається
Нітрити	мг/м ³	0,5	3,3
Нітрати	мг/м ³	50	50
Фториди	мг/м ³	Для кліматичних зон: IV-0,7 III-1,2 II-1,5	1,5
Поліакриламід залишковий	мг/м ³	2	не визначається
Формальдегід	мг/м ³	0,05	не визначається
Перманганатна окиснюваність	мг/м ³	5	5

Найбільш всебічно вивченим неорганічним хімічним показником (вплив на організм людини) є фтор. Зміна концентрації фтору в ПВ має великий вплив на стан твердих тканин – кісток та зубів, а також на деякі фізіологічні функції організму людини. Від вмісту фтору у воді залежить ураженість населення флюорозом і карієсом. При тривалому (більше 10-20 років) вживанні води з концентрацією фтору 10 мг/л та вище в організмі з'являються обмеження рухливості суглобів, біль, деформації суглобів та скелета. Ураженість флюорозом населення України від 80% , важкі форми супроводжуються значним стиранням і ламкістю зубів. У дітей спостерігається затримка окостеніння та дефекти мінералізації кісток. Гігієнічне нормування фтору у воді є актуальним.

Вміст фтору у воді до оптимальних величин зменшують за рахунок розведення водою з іншого джерела, в якому міститься мінімальна кількість фтору. Дефторування води проводиться шляхом її фільтрування через іонообмінний матеріал (активованій і гранульований оксид алюмінію).

Штучне додавання до ПВ фтористих сполук проводять з метою зменшення захворюваності карієсом зубів, найбільш з поширених захворювань людини і призводить до втрати зубів, до захворювань ротової порожнини та кісток (остеомієліт щелепних кісток, хроносепсис, ревматизм) і різні захворювання травної системи. Для фторування води використовують речовини, які містять фтор.

При підвищеному вмісті в ПВ нітратів (природні продукти аеробного окислення органічних азотовмісних речовин) спостерігаються водно-нітратна метгемоглобінемія, утворення нітрозамінів і нітрозамідів, які мають мутагенну та канцерогенну активність, тобто підвищують ризик онкологічних захворювань.

Для профілактики негативного впливу нітратів на здоров'я людей, для профілактики водно-нітратної метгемоглобінемії та онкологічних захворювань, концентрація нітратів у питній воді не повинна перевищувати 50 мг/л (по нітрат-іону). На водно-нітратну метгемоглобінемію в Україні в 2015 році був зареєстрований один летальний випадок отруєння дитини, в 2017 - 5, в 2018 зареєстровані 3 випадки.

Важкі метали, такі як кадмій, ртуть, нікель, вісмут, сурма, олово, хром і т.п. – надходять у воду внаслідок промислового, сільськогосподарського та побутового забруднення джерел водопостачання.

Такі неорганічні хімічні речовини як берилій, молібден, миш'як, свинець, фтор, нітрати, селен, стронцій можуть викликати ендемічні захворювання. Ендемічні хвороби, зумовлені надлишком або недостатністю того чи іншого мікроелементу або дисбалансом кількох мікроелементів у ґрунті, воді та продуктах харчування, є природними екзогенними мікроелементозами. Біомікроелементи (молібден, фтор і селен) повинні обов'язково надходити в організм людини в оптимальних дозах, інакше можливі гіпо- або гіпермікроелементози.

Вживання солонуватої і солоної води супроводжується підвищенням гідрофільності тканин, затримкою води в організмі, зменшенням на 30—60 % діурезу, внаслідок чого підвищується навантаження на серцево-судинну систему, стає тяжчим перебіг ішемічної хвороби серця, міокардіодистрофії, гіпертонічної хвороби, підвищується ризик їх загострення. Вживання високо мінералізованої води сприяє розвитку і тяжкості перебігу сечокам'яної і жовчнокам'яної хвороб і викликає диспепсичні розлади у осіб, які змінили місце проживання, внаслідок зміни секреторної і моторної функцій шлунку,

подразнення слизових оболонок тонкої і товстої кишок і посилення їхньої перистальтики.

Систематичне вживання маломінералізованої води призводить до порушення водно-електролітного гомеостазу, що зумовлює підвищений викид натрію в кров і супроводжується перерозподілом води між позаклітинною та внутрішньоклітинною рідиною.

При переході від м'якої води до жорсткої виникає диспепсія. Користування водою з високою жорсткістю у районах з спекотливим кліматом призводить до погіршення перебігу сечокам'яної хвороби. Висока жорсткість сприяє виникненню дерматитів внаслідок подразливої дії кальцієво-магnezіальних мил, котрі утворюються при омиленні шкіряного покриву.

На даний час в Україні не виділяється окремо і не ведеться офіційна медична статистика щодо неінфекційних захворювань, пов'язаних із хімічною якістю води, зокрема водно-нітратної метгемоглобінемії, флюорозу тощо. Ендемічні захворювання в світі характеризуються для окремих місцевостей і пов'язані одним джерелом.

Розділ 4

Оцінка ризику для здоров'я населення м. Харків

при вживанні питної води

З метою визначення зменшення захворюваності населення і покращення якості води проведена оцінка ризику для здоров'я населення міста Харків від споживання ПВ. До водопровідної мережі м. Харків вода поступає з Печенізького (75,4%) та Краснопавлівського (або 22,9%) водосховищ очищується на Комплексі водопідготовки «Донець» (рис.4.1).

У якісному відношенні води обох джерел кілька різняться: Сіверський Донець несе гідрокарбонатні кальцієві води, а Дніпро – сульфатні кальцієві.

Ці води – прісні, з мінералізацією до 1 г/дм³, мають прийнятну загальну жорсткість – 5-7 ммоль/дм³.

Однак у обох джерел спостерігається невідповідність питним нормативам по ряду мікроелементів (органічний і неорганічної природи) що обумовлено неминучим техногенним забрудненням на великих водозбірних територіях. Відмінною рисою якості води з Сіверського Дінця являється систематично вищі показники мутності та вміст зважених речовин, що пов'язано з перенесенням цих речовин до річки (особливо в періоди танення снігу і злив). В Краснопавлівському водосховищі такого не спостерігається, тому що дніпровська вода відстоюється перед відбором. Ще важливими недоліками цих джерел поверхневих вод є коливання температури води і цвітіння в весняно-літній період.

Третім незалежним джерелом водозабезпечення м. Харкова є артезіанські свердловини. На сьогодні їх внесок в систему міського водопостачання становить лише 1,7% від загального об'єму потреб. На рис.4.2 представлена схема водопостачання міста Харків

В Харківській області з об'єктів централізованого водопостачання досліджено за санітарно-хімічними показниками 6934 проби, перевищення нормативів виявлено в 1330 пробах (19,2%); з об'єктів нецентралізованого водопостачання (колодязі, каптажі джерел) – 7270 проб, з них з перевищення зареєстровані в 3417 (47%) пробах. За паразитологічними показниками досліджено 1507 проб води нецентралізованого постачання, відхилень не виявлено.

КП «Харківводоканал» має одну з найбільш розвинених систем подачі і розподілу води в Україні.

Загальна протяжність водоводів і водопровідних мереж системи подачі та розподілу води КП «Харківводоканал» становить 2657,9 км, безпосередньо експлуатується 2169,7 км водоводів і водопровідних мереж, протяжність технічно зношених водоводів і водопровідних мереж системи КП «Харківводоканал» становить 1401,3 км (52,72 % від загальної протяжності),

які за строком експлуатації від 10 до 70 років. Кількість пошкоджень на водоводах і водопровідних мережах міста має стійку тенденцію до збільшення. За останні 20 років їх протяжність технічно зношених мереж зросла майже на 40 %.

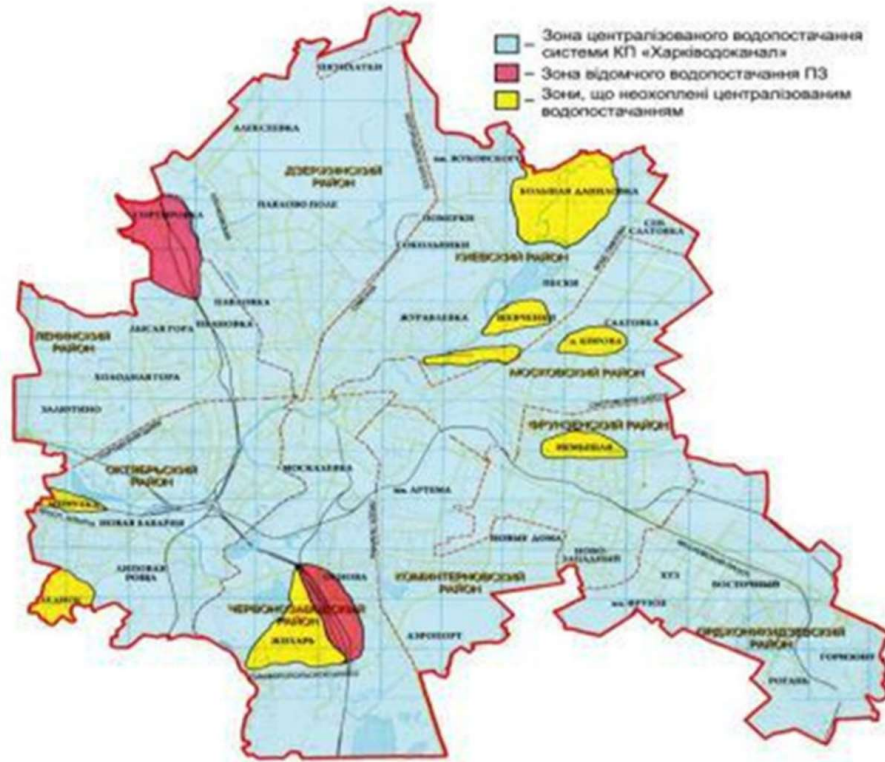


Рис. 4.1. Районування м. Харків при надання послуг водопостачання

Підвищення аварійності на об'єктах водопроводу, збільшення питомих і непродуктивних витрат і матеріальних та енергетичних ресурсів, пов'язаних з незадовільним технічним станом споруд та обладнання, негативно впливає на рівень якості послуг з централізованого водопостачання.

На території міста знаходяться двадцять обладнаних для споживачів джерел. Найпопулярнішим серед населення є джерело Саржин яр – гідрологічна пам'ятка природи.

На вибір системи водопостачання впливає не тільки якість води. Пріоритетність вибору джерел, що розташовані у різних куточках мегаполісу, визначає місце розташування джерела та улаштування прилеглої території. Встановлено, що мешканці великого міста бажають використовувати питну воду з природних джерел, та все більша кількість населення відмовляється

пити воду центрального водогону. Джерела можуть бути також додатковою складовою питного водопостачання в періоди надзвичайних ситуацій – техногенних аварій і природних катастроф.

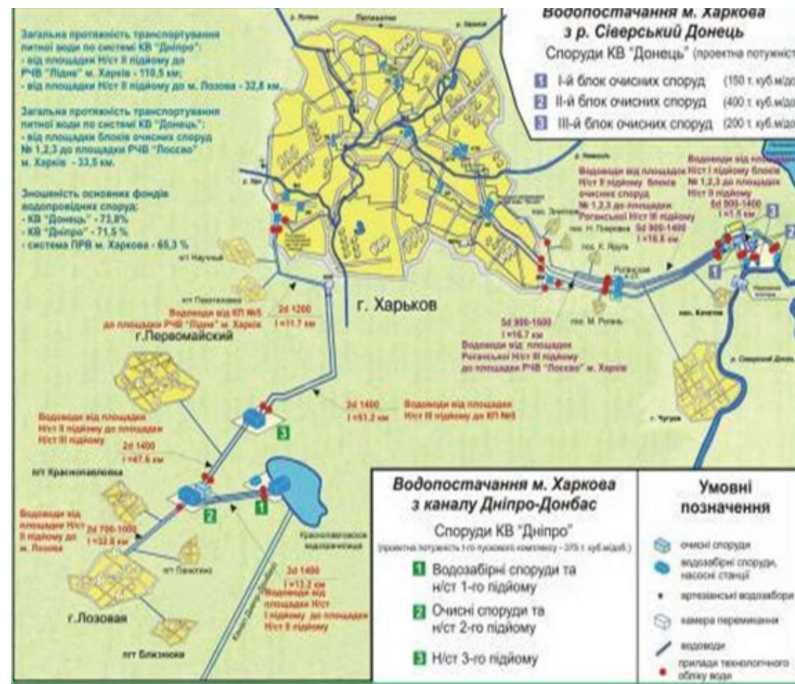


Рис.4.2. Схема водопостачання міста Харків

За результатами досліджень роботі водопровідної води міста Харків (додаток 6) встановлено, що вода водогонів міста не відповідає вимогам ДСанПіН 2.2.4-171- 10 «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною» за багатьма показниками:

- за мікробіологічними показниками (знайдені коліфаги в 1 дм³ води, що досліджено, хоча за нормативами вони відсутні);
- за токсикологічними показниками нешкідливості хімічного складу ПВ (встановлено перевищення за показником окиснюваність у 1,2 рази);
- за органолептичними показниками якості ПВ (визначені більше нормативних показники запаху та присмаку);
- за показниками фізіологічної повноцінності мінерального складу ПВ (показник загальної лужності для води, що подається жителям трьох районів міста з каналу Дніпро-Донбас перевищує рекомендовані значення у 1,2-1,4 рази в залежності від пори року).

Таке становище справ цілком оправдує потребу міського населення у джерельній воді обладнаних джерел міста. Але міські джерельні води мають мінералізацію до 2 г/л і відносяться до природних столових вод. Поза межами міста розташовані джерела з лікувально-столовими водами з мінералізацією від 2-8 г/дм³. Біля таких джерел розташовані санаторії. Відбір води з надр землі Харківської області по всіх горизонтах в середньому складає 550-600 тис. м³ на добу. Місто Харків тільки з мелових відкладень може отримати води біля тис. м³ на добу.

Дослідження джерельної води за фізико-хімічними показниками жорсткості та лужності у 1,5-3 рази нижча, ніж ці показники у воді міського водогону; органолептичні показники значно кращі, ніж у водопровідній воді, а за кількістю хімічних елементів корисних для здоров'я людини, джерельна вода значно краще водопровідної. Джерела, в яких вода має відхилення від нормативних показників за присмаком, жорсткістю та вмісту сульфатів, закриті для споживання.

За результатами 10-річних спостережень за гідрохімічним складом води джерел в м. Харкові встановлено, що середні вмісти нітратів в ній значно перевищують природні, що свідчить про техногенне забруднення джерельної води. Використання води окремих джерел для питних цілей можливе тільки при відповідній її очистці.

В роботі адаптовано методіку оцінювання ризику для здоров'я населення при вживанні питної води, що представляє наукову новизну роботи.

Метод оцінки ризику для здоров'я населення передбачає окремо визначення канцерогенного ризику та індексу небезпеки.

Оцінювання канцерогенного ризику здійснюється поетапно:

- узагальнення й аналіз усієї наявної інформації про шкідливі фактори, особливості їх дії на організм людини, рівнях експозиції.
- розрахунки індивідуального канцерогенного ризику для кожної речовини, що надходить в організм людини аналізованими шляхами;

- розрахунки індивідуального канцерогенного ризику для кожного канцерогенного компонента досліджуваної суміші хімічних речовин, а також сумарного канцерогенного ризику для всієї суміші.

- розрахунки сумарних канцерогенних ризиків для кожного з аналізованих шляхів потрапляння, а також загального сумарного канцерогенного ризику для всіх речовин і всіх аналізованих шляхів їх потрапляння в організм.

Для оцінки канцерогенного ризику для кожної забруднюючої речовини розраховуються показники ризику:

$$CR = SF \cdot LADI$$

де CR – ймовірність занедужати раком, безвимірний показник (звичайно виражається в одиницях 1:1000000);

SF – ймовірність одержання ракового захворювання у випадку прийому одиничної дози LADI, 1/мг/кг/доба.

Середньодобова доза потрапляння забруднюючих речовин з питною водою розраховується за формулою:

$$LADI = \frac{C_w \cdot V \cdot EF \cdot ED}{BW \cdot AT \cdot 365}$$

де C_w – концентрація речовини у питній воді, мг/л;

V – величина водоспоживання, л/доб; для дорослих – 2 л/доб; для дітей – 1 л/доб.

EF – частота впливу, діб/рік; 350 діб/рік;

ED – тривалість впливу, років; для дорослих – 30 років; для дітей – 6 років.

BW – маса тіла, кг; для дорослих – 70 кг; для дітей – 15 кг.

AT – період експозиції, роки; для дорослих – 30 років; для дітей – 6 років; канцерогенний ризик – 70 років.

При оцінці канцерогенного ризику доцільно орієнтуватися на класифікацію рівнів небезпеки, представлену в табл. 4.1

Оцінка ризику розвитку неканцерогенних ефектів для окремих речовин проводиться на основі розрахунку коефіцієнта небезпеки за формулою:

$$HQ = \frac{LADDI}{RfD}$$

де HQ – коефіцієнт небезпеки;

RfD – референтна (безпечна) доза, мг/кг.

Американська система моніторингу якості поверхневих і підземних вод дуже відрізняється від української, тому для деяких забруднюючих речовин відсутня інформація щодо референтних доз.

В роботі запропоновано адаптувати американську методику оцінювання ризику для здоров'я населення при рекреаційному водокористуванні.

Таблиця 4.1

Класифікація рівнів ризику

Рівень ризику	Ризик протягом життя
Високий: не прийнятний для виробничих умов і населення. Необхідне здійснення заходів з усунення або зниження ризику	$> 10^{-3}$
Середній: припустимий для виробничих умов; за впливу на все населення необхідний динамічний контроль і поглиблене вивчення джерел і можливих наслідків шкідливих впливів для вирішення питання про заходи з управління ризиком	$10^{-3} - 10^{-4}$
Низький: припустимий ризик (рівень, на якому, як правило, встановлюються гігієнічні нормативи для населення)	$10^{-4} - 10^{-6}$
Мінімальний: бажана (цільова) величина ризику при проведенні оздоровчих і природоохоронних заходів	$< 10^{-6}$

Індекс небезпеки визначається за наступною формулою:

$$HQ = \frac{C_w}{ГДК}$$

де ГДК – гранично допустима концентрація для питних вод, мг/л.

Характеристика ризику розвитку неканцерогенних ефектів при

комбінованому й комплексному впливі хімічних сполук проводиться на основі розрахунку індексу небезпеки (ІН).

ІН умов одночасного надходження декількох речовин тим самим шляхом розраховується за формулою:

$$HI = \sum HQ_i$$

де HQ_i - коефіцієнти небезпеки для окремих забруднюючих речовин.

Таблиця 4.2

Класифікація рівнів небезпеки залежно від значення ІН

Рівень небезпеки	Індекс небезпеки	Характеристика ризику
Мінімальний	$\leq 0,1$	Ризик виникнення шкідливих ефектів відсутній
Низький	0,1-1	Ризик виникнення шкідливих ефектів є зневажливо малим
Середній	1-5	Ризик розвитку шкідливих ефектів в особливо чутливих групах населення
Високий	5-10	Ризик розвитку несприятливих ефектів у більшості населення
Надзвичайно високий	≥ 10	Масові скарги, виникнення хронічних захворювань

Розрахунок індексів небезпеки проводять з урахуванням критичних органів та систем, які зазнають негативного впливу досліджуваних речовин. Для забруднюючих речовин, які не спостерігаються американською системою моніторингу, пропонується на основі аналізу літературних джерел визначати критичні органи і системи людини, на які має вплив вживання питної води (табл. 4.3). На основі удосконаленої методики оцінки ризику для здоров'я населення визначено рівень небезпеки вживання питної води з джерел м. Харків за результатами лабораторних досліджень якості води джерел м. Харків.

Таблиця 4.3

Ймовірнісний вплив вживання неякісної питної води на здоров'я людини

Назва речовини	Органи та системи організму людини
Сухий залишок	ендокринна система
БСК5	ендокринна система, органи травлення
ХСК	ендокринна система, органи травлення
Хлориди	центральна нервова система, печінка, шлунок
Сульфати	кров, ендокринна система, кісткова система
Магній	ендокринна система, органи травлення
Кальцій	нирки
Азот амонійний	анемія, різні дерматити
Азот нітритний	кров
Азот нітратний	кров, серцево-судинна система
Фосфати	кісткова система
Залізо загальне	слизуваті, шкіра, імунітет
Мідь	шлунково-кишковий тракт, печінка
Марганець	центральна нервова система, кров
Цинк	кров, ендокринна система
Хром загальний	печінка, нирки, слизуваті, шлунково-кишковий тракт
Нафтопродукти	нирки
СПАР	органи дихання, шкіра

Відповідно до класифікації рівнів небезпеки до джерел з незначним ризиком для здоров'я населення можна віднести лише два: джерело на вул. К. Уборевича і Холодногірське джерело.

Найбільший ризик збільшення захворюваності населення існує при вживанні питної води з джерела, що знаходиться в парку Юність. Оцінка канцерогенного ризику показала, що він є прийнятним (рис. 4.3)

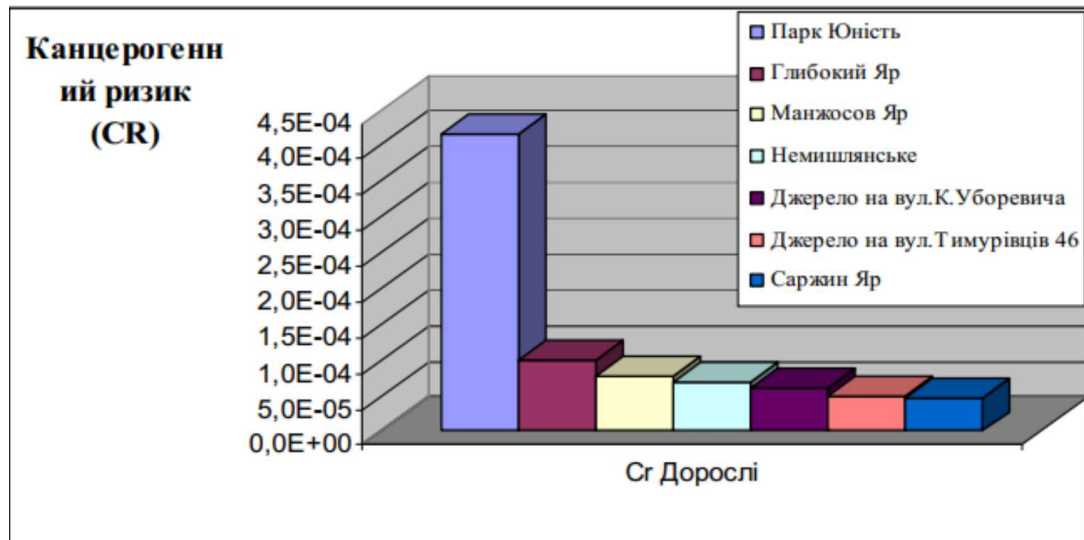


Рис.4.3. Ранжування джерел питної води у м. Харків за величиною ІН

Таблиця 4.4

Ранжування джерел питної води в м. Харків за величиною ІН

Адреса	Індекс небезпеки для дітей	Індекс небезпеки для дорослих
Парк Юність	3,28	1,91
Немишлянське	3,15	1,85
Саржин Яр	2,5	1,30
Манжосов Яр	2,33	1,18
Тюринське	1,84	1,10
Глибокий Яр	1,69	1,12
Китлярчин Яр	1,65	1,17
Джерело на вул.Тимурівців 46	1,45	1,04
Олексіївське	1,38	0,78
Шатилівське	1,19	0,77
Джерело на вул.К.Уборевича	0,75	0,36
Холодногірське	0,38	0,32

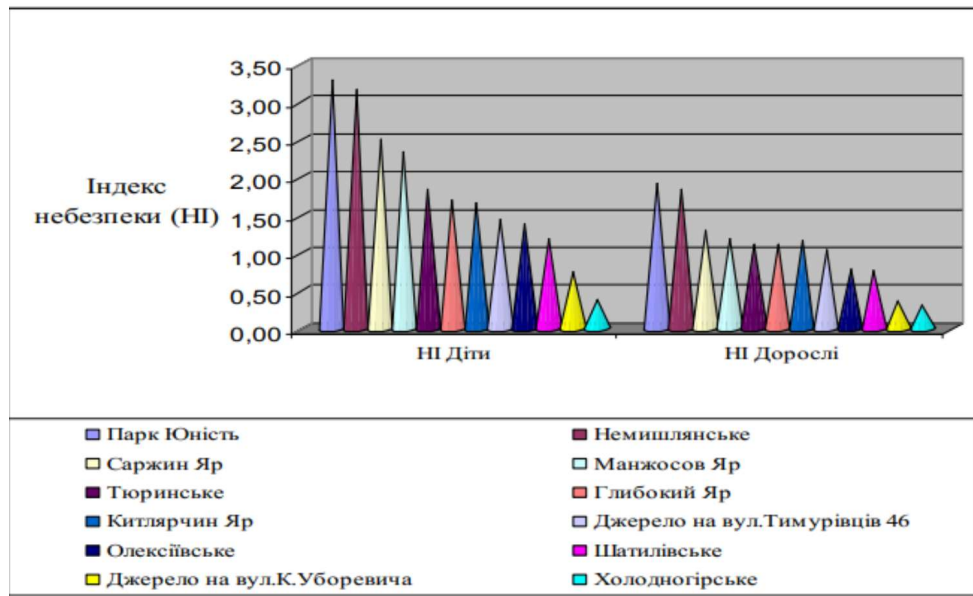


Рис.4.4. Ранжування джерел питної води в місті Харків за величиною ІН

Ранжування джерел питної води в м. Харків за величиною ІН для дітей і дорослих показало, що в найгіршому стані є джерело, що знаходиться в парку Юність.

Ймовірність збільшення захворюваності населення при вживанні питної води з джерела, що знаходиться в парку Юність, представлено на рис.4.5

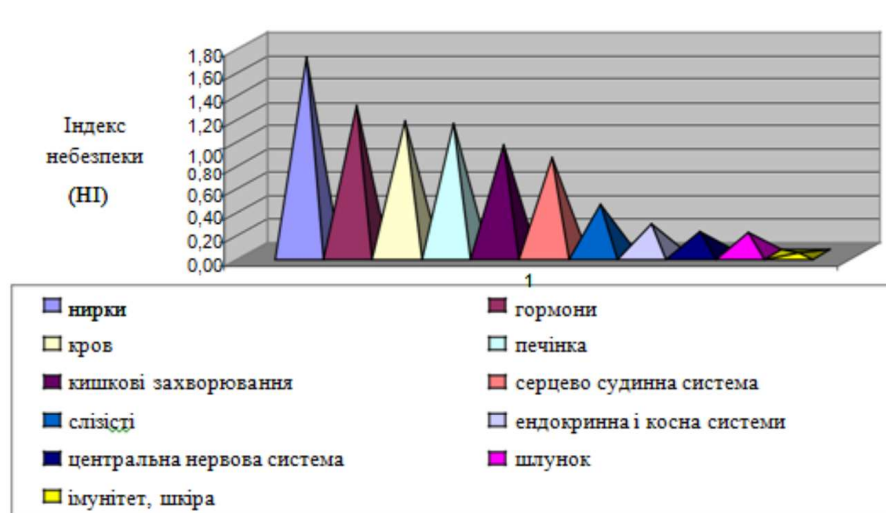


Рис.4.5. Ймовірність збільшення захворюваності населення при вживанні питної води з джерел парку Юність м. Харків

Розрахунок ІН показав, що при вживанні питної води з джерела, що знаходиться в парку Юність, найбільше ймовірність виникнення хвороб

нирок, крові та печінки. За даними регулярного контролю якості ПВ дана оцінка ризику для здоров'я населення споживання водопровідної води (табл. 4.5).

Таблиця 4.5

**Ризик для здоров'я населення споживання водопровідної
води в місті Харків**

Показники	C, мг/дм ³	LADI	RFD/ГДК	HQ
Аміак	1,04	0,028	0,98	0,029
Нітрити	0,005	0	0,1	0,001
Залізо	0,08	0,002	0,3	0,007
Алюміній	0,25	0,007	1	0,007
Магній	55	1,507	11	0,137
Кальцій	80,2	2,197	41,4	0,053
Нітрати	0,64	0,018	1,6	0,011
Фтор	0,12	0,003	0,06	0,055
Мідь	0,042	0,001	0,019	0,061
Сульфати	418	-	250	1,672
Хлориди	89	-	250	0,356
Кремній	1,37	-	10	0,137
Сухий залишок	940	-	1000	0,940
СПАР	0,018	-	0,5	0,036
HI				3,5

Значення HI споживання водопровідної води в м. Харків показує, що існує ризик розвитку шкідливих ефектів в особливо чутливих групах населення.

Вода харківського водопроводу за вмістом хлорорганічних сполук в періоди різкого погіршення її якості у поверхневих водних об'єктах (паводок, «цвітіння» води тощо) не відповідає гігієнічним вимогам і є суттєвим фактором канцерогенного та мутагенного ризиків для здоров'я населення м. Харків.

Висновки

1. Встановлено, що екологічний стан поверхневих джерел питного водопостачання України за ступенем чистоти води відповідає категорії помірно забруднених.

2. Українці п'ють переважно воду з річок - це 80% води, решта 20% підземні. Проблеми з якістю ПВ комплексні: зношені водопровідні та насосні станції, очисні споруди, застарілі технологічні процеси та недбале ставлення доочищення вод після використання.

3. Постійний контроль якості води дозволить визначити її безпечність. Діюча нині система моніторингу вод є неефективною та застарілою, не відповідає сучасним європейським стандартам.

4. Проведений літературний огляд підтвердив необхідність більш поглибленого вивчення наслідків впливу хімічного складу питної води на здоров'я і життя людини, що можна досягти при виконанні комплексної (інтегральної) оцінки ризику. Запропоновано використовувати величину DALY як оцінку потенційних втрат нормальних (здорових) років життя людини від вживання питної води певної якості.

5. Проведена оцінка ризику здоров'я людини, пов'язаної із забрудненням питної води хімічними речовинами, дозволила оцінити реальну загрозу для здоров'я населення та надала підстави для розробки відповідних превентивних заходів безпеки, які мають враховувати як природні особливості якості води, так і існуючі екологічні проблеми місцевості, а також санітарно-технічний стан об'єктів водопостачання. В роботі наведено кількісну характеристику залежностей шкідливих ефектів від рівнів впливу конкретних забруднюючих речовин, що дозволяє оцінити ймовірну загрозу здоров'ю населення, що представляє наукову новизну роботи.

6. Визначення ризику для здоров'я від вживання забруднених питних вод дозволяє прогнозувати ймовірність збільшення захворюваності, а також

встановлювати першочерговість впровадження необхідних природоохоронних заходів.

7. Наступним етапом після оцінювання ризику для здоров'я населення є управління ризиком, тобто прийняття необхідних управлінських рішень щодо досягнення рівня прийнятності ризику з урахуванням технологічних та економічних можливостей найбільш небезпечних природокористувачів по реалізації природоохоронних заходів.

Список використаної літератури

1. Авраменко Л.М. Забезпечення населення якісною і безпечною питною водою – пріоритетне завдання охорони здоров'я // Східноєвропейський журнал громадського здоров'я. – 2011. – № 1. – С. 53-55.

2. Андрусишина І. М. Вплив мінерального складу питної води на стан здоров'я населення / І. М. Андрусишина. // Вода і водоочисні технології. Науково-технічні вісті. – 2015. – С. 22–31.

3. Болгова Е.С., Сапрыкина М.Н., Гончарук В.В. Идентификация *Escherichia coli* жизнеспособном некультурабельном состоянии под воздействием хлора. Химия и технология воды. 2015. Т. 37. № 6. С. 487–493.

4. Бондаренко Ю.Г., Джулай О.С., Рябовол В.М., Хоменко О.А., Коханій О.А. «Медико-гігієнічна оцінка води поверхневого джерела централізованого водопостачання міста Черкаси» Довкілля та здоров'я. 2018 №3 (88). С. 16- 21.

Яковлев В.В. Источники водоснабжения Харькова и перспективы использования лучевых водозаборов / В.В. Яковлев, В.Д. Лищина, М.В. Бабаев и др. // Проблемы охорони навколишнього природного середовища та екологічної безпеки: зб. наук. праць. – Харків, 2015. – С.106–126.

5. Виставна Ю. Ю., Руско Ю. О. Фармацевтичні речовини у природних водах: моніторинг та екологічний ризик // Науково-технічний збірник «Комунальне господарство міст». – 2011. - № 37. – С. 137–140. [Електронний ресурс] - <http://khg.kname.edu.ua/index.php/khg/article/view/901/895>.

6. Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування : ДБН В.2.5-74:2013 / Міністерство регіонального розвитку будівництва та житлово-комунального господарства України. К., 2013. 172 с.

7. Войтенко Л. В., Копілевич В. А., Строкаль М. П. Концепція інтегральної оцінки якості води для різних видів водоспоживання з використанням функції бажаності Харрінгтона. Біоресурси і природокористування Том 7, №1 2, 2015

8. Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною (із внесеними змінами): ДСанПіН 2.2.4-171-10 / МОЗ України. Київ, 2012. 55 с.

9. Голодовська О. Я., Мальований М. С., Акбарпур Д. Комплексна оцінка якості води на території басейну річки Західний Буг у межах Львівської області/Ресурси природних вод Карпатського регіону. Проблеми охорони та раціонального використання: матеріали шістнадцятої міжнародної науково-практичної конференції. 25–26 травня 2017 р. Львів. НУ ЛП, 2017. С. 9–10.

10. ДСТУ 4173-2003. Якість води. Визначання гострої летальної токсичності на *Daphnia magna* та *Ceriodaphnia affinis* (Cladocera, Crustacea) (ISO 6341:1996, MOD).

11. ДСТУ 7487:2013. Якість води. Метод визначення мікроміцетів у воді. Київ.: Мінекономрозвитку України, 2014. 10 с.

12. Жукова В. С. Механізм іммобілізації мікроорганізмів на волокнистому носії при очищенні стічних вод від сполук азоту [Электронный ресурс] / П. І. Гвоздяк, Л. А. Саблій, В. С. Жукова// Міжнародна науково-практична конференція «Вода і довкілля» ІХ Міжнародного водного форуму AQUA Ukraine (Київ, 8-11 листопада 2011р.). - К.-2011.- С.217-218

13. Жукова В. С. Виробничі дослідження очищення промислових стічних вод в біореакторах з іммобілізованими мікроорганізмами / В. С. Жукова, Л. А. Саблій //Вода і водоочисні технології. Науково-технічні вісті. – 2011. – № 1 (3). – С.45-49.

14. Закон України «Про питну воду та питне водопостачання» із змінами і доповненнями, внесеними Законами України 2918-III, попередня редакція — Редакція від 26.11.2016, підстава - 1540-VIII.

15. Закон України "Про Загальнодержавна програма "Питна вода Українина 2011 - 2020 роки". Документ 2455-IV, чинний, поточна редакція — Нова редакція від 13.11.2011, підстава - 3933-VI.

16. Закусілова Н. М. Правові засади екологічної безпеки використання джерел питного водопостачання в Україні / Н. М. Закусілова // Актуальні

проблеми правового регулювання аграрних, земельних, екологічних відносин і природокористування в Україні та країнах СНД : зб. наук. праць міжнародної наук.- практ. конференції (м. Луцьк, 10–11 вересня 2010 р.). – Луцьк : РВВ ЛНТУ, 2010. – С. 294–297.

17. Зоріна О. В. Гігієнічні проблеми питного водопостачання України та шляхи їх вирішення в умовах євроінтеграції. автореф. дис. ... канд. біол. наук. Київ, 2019. 47 с.

18. Коваль В.В. Необхідність поетапного впровадження ДСТУ 7525:2014 «Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості» / В.В. Зайцев, Рублевська, О.А. Шевченко, В.В. Коваль // Збірник наукових праць НМАПО ім. П.Л. Шупика. – Випуск 24, книга 5. – 2015 рік. – С. 398-404.

19. Коваль В.В. Гігієнічна оцінка доочищеної фасованої питної води / В.В. Коваль, Рублевська, Т.І. Гергель, О.В. Фарафонова, В.Д. Рублевський // Збірник наукових праць НМАПО ім. П.Л. Шупика, Випуск 23, книга 3. – 2014 р. – С.49-53.

20. Коваль В.В. Порівняльна гігієнічна характеристика води питної водопровідної та води, яка отримується внаслідок її доочищення / В.В. Коваль// Науково-медичний журнал «Медичні перспективи», Том XVIII, №3. ч.1 – 2013 р. – С. 49-51.

21. Костенецький М. Радіаційно-гігієнічний моніторинг питної води // СЕС. Профілактична медицина. – 2012. – № 3. – С. 60-61.

22. Крайнюков О. Вплив забруднення питної води на стан здоров'я населення Харківської області. Часопис соціально-економічної географії, 2013 випуск 14(1)

23. Кулько А. В. Актуальні проблеми регламентації міжнародного співробітництва з використання ресурсів ріки Дунай: статті та есе учнів і колег. Одеса: Фенікс, 2010. С. 399 – 425.

24. Кулько А. В. Проблемні питання вдосконалення міжнародно-правової регламентації навігаційного використання міжнародних рік та

міжнародних річкових басейнів Європи. Український часопис міжнародного права. 2013. №1. С. 102 – 107.

25. Липовецька О. Б. Вплив довготривалого споживання некондиційної за мінеральним складом питної води на формування неінфекційної захворюваності населення та розробка профілактичних заходів: дис. ... канд. мед. наук. Київ, 2016. 177 с.

26. Мальований М.С., Голодовська О.Я., Ковальчук О.З. Моніторинг якості поверхневих вод у басейні Західного Бугу/ Природно-ресурсний потенціал збалансованого (сталого) розвитку України: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції 19-20 квітня 2011 р. Київ, 2011. С. 359-362.

27. Маценко О. М., Чигрин О. Ю., Тарановський В. І., Долгодуш А. І. Соціо-еколого-економічні проблеми водопостачання в Україні. Механізм регулювання економіки, стаття 2011, № 4

28. Мокиєнко А.В. Вода: к взаимосвязи гигиены и экологии. Вода: гигиена и экология. 2013. №1(1). С. 20–34.

29. Мусиєнко А.А. Применение гипохлорита натрия в обеззараживании воды. Вода. Екологія. Суспільство. 2014. №1.

30. Національна доповідь про якість питної води та стан питного водопостачання в Україні у 2015 році [Електронний ресурс] : [сайт] // Мінрегіон. – Режим доступу: <http://www.minregion.gov.ua/wp-content/uploads/2016/10/Natsionalna-dopovid-za-2015.pdf> (дата звернення 11.05.2024).

31. Обіюх Н. М. Правове забезпечення використання джерел питного водопостачання в Україні. дис. ... канд. юрид. наук. Київ, 2015. 24 с.

32. Перелік нормативно-правових актів України в галузі водопостачання та водовідведення [Електронний ресурс] : [сайт] / МАМА-86. – Електрон. дан. – К., 2017. – Режим доступу: www.mama-86.org.ua/archive/files/water_legis.doc.

33. Петраков Ю. Вплив води на здоров'я людини // СЕС. Профілактична медицина. – 2012. – № 3. – С. 32-35. 34. Петрук В.Г., Гайдей Ю.А., Кватернюк С. М. Контроль інтегральних параметрів якості поверхневих вод р. Південний

Буг за характеристиками макрофітів //Екологічні науки. – 2012. – №1. – С. 65–70.

34. Прокопов В. О. Питна вода України: медико-екологічні та санітарно-гігієнічні аспекти. Київ: Медицина, 2016. 400 с.

35. Прокопов В. О., Липовецька О. Б. Вплив мінерального складу питної води на стан здоров'я населення (огляд літератури) // Гігієна населених місць. 2012. № 59. С. 63–74..

36. Рибалова О.В. Новий підхід до комплексної оцінки ризику для здоров'я населення при забрудненні навколишнього природного середовища / О.В. Рибалова, С.В. Белан // Актуальные достижения европейской науки: тези між. наук.-практ. конф. (17-25.06.2014) – Болгарія, 2014– С.76–82

37. Рой І. О. Підвищення екологічної безпеки питного водопостачання шляхом інтенсифікації процесу окислення органічних речовин. дис. ... канд. тех. наук. Суми, 2017. 34 с.

38. Саприкіна М.М. Водопровідна вода – нова загроза здоров'ю людей (за матеріалами наукового повідомлення на засіданні Президії НАН України 7 травня 2014 р.). Вісник НАН України. 2014. № 7. С. 70–75.

39. Сафранов Т. А., Грабко Н. В., Поліщук А. А., Трохименко Г. Г. Збалансованість мінерального складу питних вод як чинник впливу на здоров'я населення міських агломерацій Північно-західного Причорномор'я. Вісн. Одес. держ. екол. унів., 2016, № 20

40. Свіренко Л.П. Підземні води урбанізованих територій та пов'язані з ними проблеми / Л.П. Свіренко, О.І. Спирін, В.В. Яковлев // Коммунал. хоз-во городов: науч.-техн. сб. – К.: Техніка, 2001. – Вип. 36. – С. 186–189.

41. Спосіб виявлення життєздатних некультурабельних мікроорганізмів у воді: пат. 113472 України:, МПК С12Q 1/0492006/01. № 201511710; заявл. 26.11.15; опубл. 25.01.17, Бюл. № 2. 4 с.

42. Ставицький Е. А. та ін. Стратегія використання ресурсів питних підземних вод для водопостачання. Т. 1 / Чернівці: Букрек, 2011. 348 с