

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Інститут післядипломної освіти  
Кафедра екології та охорони довкілля

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА**

на тему: Водоспоживання і водовідведення в Україні як фактори  
впливу на довкілля

Виконав (ла) студент V курсу групи Е-V  
спеціальності 101 – Екологія  
Гаватюк Віталій Васильович

Керівник ст. викл. Грабко Наталія  
Вікторівна

Консультант к.т.н., доц. Юрасов Сергій  
Миколайович

Рецензент ст. викл. Гарабаджі Тетяна  
Анатоліївна

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Інститут післядипломної освіти

Кафедра екології та охорони довкілля

Рівень вищої освіти бакалавр

Спеціальність 101 – Екологія

Освітньо-професійна програма Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування

(шифр і назва)

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри екології та охорони довкілля

Сафранов Т.А.

“ 27 ” квітня 20 23 року

**З А В Д А Н Н Я**  
**НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ БАКАЛАВРА**

Гаватюку Віталію Васильовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Водоспоживання і водовідведення в Україні як фактори впливу на довкілля

Керівник роботи Грабо Наталія Вікторівна, ст. викл.

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від “29” березня 2023р. №33 ”С”

2. Строк подання студентом роботи 14 червня 2023 року

3. Вихідні дані до роботи Опубліковані матеріали національних доповідей про якість питної води та стан питного водопостачання в Україні (показники водоспоживання і водовідведення в Україні в цілому, а також по областях України)

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)

1) Загальна характеристика водних ресурсів України

2) Водопостачання і водовідведення

3) Характеристика водоспоживання і водовідведення в Україні в останні роки

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

1) Внутрішні води України – рис.

2) Найбільші річки України – табл.

3) Динаміка забору води з природних джерел України – рис.

4) Забір води із різних природних джерел – рис.

5) Забір води по областях України у 2021 році – рис.

6) Співвідношення зібраної води з поверхневих і підземних джерел в областях України у 2020 році – рис.

- 7) Динаміка структури водопостачання в Україні – рис.
- 8) Використання води в областях України у 2020 році – рис.
- 9) Структура водоспоживання в областях України у 2020 році – рис.
- 10) Динаміка використання стічних вод в Україні – рис.
- 11) Динаміка водовідведення в Україні – рис.
- 12) Обсяги стічних вод, що утворилися в областях України в 2020 році – рис.
- 13) Обсяги стічних вод в областях України, що пройшли через очисні споруди в 2020 році – рис.
- 14) Повторюваність порушень санітарно-гігієнічних нормативів в джерелах централізованого водопостачання у 2020 році – рис.
- 15) Повторюваність порушень санітарно-гігієнічних нормативів в системах централізованого водопостачання у 2020 році – рис.
- 16) Повторюваність порушень санітарно-гігієнічних нормативів в сільських системах водопостачання у 2020 році – рис.
- 17) Повторюваність порушень санітарно-гігієнічних нормативів в водоймах 1 категорії, 2020 рік – рис.
- 18) Повторюваність порушень санітарно-гігієнічних нормативів в водоймах 2 категорії у 2020 році – рис.

#### 6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1	Юрасов С.М., доц.	01.05.23	08.05.23
2	Юрасов С.М., доц.	09.05.23	21.05.23
3		27.05.23	05.06.23

7. Дата видачі завдання 27 квітня 2023 року

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи бакалавра	Термін виконання етапів кваліфікаційної роботи бакалавра	Оцінка виконання етапу	
			у %	за 4-х бальною шкалою
1	<i>Оформлення супровідних документів та анотації до роботи. Складення змісту. Написання вступу.</i>	27.04.23-	85	<b>добре</b>
		30.04.23		
2	<i>Загальна характеристика водних ресурсів України</i>	01.05.23-	75	<b>добре</b>
		08.05.23		
3	<i>Водопостачання і водовідведення</i>	09.05.23-		<b>добре</b>
		21.05.23		
	<b>Рубіжна атестація</b>	22.05.23-	80	<b>добре</b>
		26.05.23		
4	<i>Характеристика водоспоживання і водовідведення в Україні в останні роки</i>	27.05.23-	90	<b>добре</b>
		02.06.23		
5	<i>Узагальнення отриманих результатів. Складення висновків та переліку посилань. Підготовка презентаційних слайдів і доповіді до захисту.</i>	03.06.23-	90	<b>добре</b>
		11.06.23		
6	<i>Подання роботи керівнику на перевірку. і підпис. Встановлення ступеня оригінальності та оформлення протоколу. Складення висновку керівником.</i>	12.06.23-	-	-
		15.06.23		
7	<i>Укладення авторського договору на розміщення роботи в репозитарії ОДЕКУ.</i>	16.06.23-	-	-
		17.06.23		
8	<i>Подання КРБ на перевірку завідувачу кафедри, в деканат природоохоронного факультету для перевірки, підготовки наказу і подання. Рецензування роботи.</i>	18.06.23-	-	-
		25.06.23		
	<b>Інтегральна оцінка виконання етапів календарного плану (як середня по етапам)</b>		<b>85,0</b>	<b>добре</b>

(до десятих)

Студент

(підпис)

Гаватюк В.В.

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

(підпис)

Гرابко Н.В.

(прізвище та ініціали)

## АНОТАЦІЯ

**Актуальність.** Споживання води питного і непитного призначення відіграє велику роль у житті сучасної людини. Забезпеченість України водними ресурсами вважається недостатньою і визначається станом і особливостями річкового стоку, підземних і морських вод. Отже, дослідження впливу антропогенної діяльності під час споживання водних ресурсів і подальшого повернення певної частини у водні об'єкти представляє собою досить актуальне питання.

**Метою** кваліфікаційної роботи бакалавра дослідження показників водоспоживання і водовідведення в Україні, а також наслідків цієї діяльності, спрямованої на водопостачання і водовідведення, для довкілля.

**Об'єктом** дослідження є ряд показників водоспоживання і водовідведення як в Україні в цілому, так і в її областях.

**Предметом** дослідження є вивчення впливу процесів водоспоживання і водовідведення на довкілля, а у першу чергу на стан водних ресурсів України.

**Вихідні дані** представляють собою ряд показників водоспоживання і водовідведення як у межах України, так і в розрізі адміністративних областей України за період з 2007 по 2021 рік, отримані з офіційних опублікованих джерел.

Під час виконання бакалаврської кваліфікаційної роботи використовувалися порівняльно-описові, графічні та загально-статистичні **методи дослідження.**

Результати бакалаврської кваліфікаційної роботи можуть мати практичне значення, оскільки є можливість їх використання під час планувальних робіт або розробок заходів, спрямованих на зменшення негативних змін довкілля в наслідок таких важливих складових господарської діяльності як водоспоживання або водовідведення

**Обсяг та структура роботи.** Робота складається зі вступу, 3 основних розділів, висновку і переліку посилань. Обсяг роботи складає 57 с., в т. ч. 17 рис., 1 табл., а також перелік, який складається з 20 літературних джерел.

**Ключові слова:** водні ресурси України, водоспоживання, водопостачання, водовідведення, поверхневі води, підземні води, санітарно-гігієнічні нормативи.

## ЗМІСТ

ВСТУП	8
1 ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ВОДНИХ РЕСУРСІВ УКРАЇНИ	9
2 ВОДОПОСТАЧАННЯ І ВОДОВІДВЕДЕННЯ	19
2.1 Водоспоживання і водопостачання	19
2.2 Водовідведення	28
2.3 Вплив господарської діяльності на водні ресурси	31
3 ХАРАКТЕРИСТИКА ВОДОСПОЖИВАННЯ І ВОДОВІДВЕДЕННЯ В УКРАЇНІ В ОСТАННІ РОКИ	37
3.1 Водоспоживання і водопостачання	37
3.2 Водовідведення	44
3.2 Дотримання санітарно-гігієнічних нормативів в наслідок водоспоживання	46
ВИСНОВКИ	53
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ	56

## ВСТУП

Вода є основою життя на Землі, а якісна вода є основою здоров'я населення. Тому вивчення питань, пов'язаних з проблемами водопостачання і водовідведення на території нашої держави є вкрай актуальним і має велике практичне значення.

Метою кваліфікаційної роботи бакалавра стало вивчення показників водоспоживання і водовідведення для України в цілому, а також в розрізі адміністративних областей, і аналіз можливих наслідків такого водоспоживання і водовідведення для складових навколишнього середовища.

Для досягнення цієї мети у вигляді першого розділу роботи були досліджені водні ресурси України, а саме ресурси поверхневих вод (річок, озер, водосховищ та ін.), а також підземних вод. Ресурси морських вод (використовуються переважно для технічних цілей) окремо не розглядалися.

У другому розділі кваліфікаційної роботи бакалавра були досліджені основні терміни і основні поняття у галузі водопостачання і водовідведення, дані скорочені теоретичні відомості щодо систем водопостачання і водовідведення, а також охарактеризовані основні наслідки, які можуть виникнути в результаті неправильного або недоцільного використання водних ресурсів в Україні.

В заключному розділі кваліфікаційної роботи бакалавра були проаналізовані матеріали, які стосуються динаміки водоспоживання природних вод з різних джерел в Україні в цілому, а також певні показники водопостачання в розрізі адміністративних областей за останні роки. Крім того, досліджувалися відповідні показники динаміки показників водовідведення (як в цілому по країні, так і в розрізі адміністративних областей). Також, істотну увагу було приділено аналізу екологічного стану основних джерел водокористування, а також водним об'єктами I і II категорії в наслідок відповідної діяльності.



## 1 ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ВОДНИХ РЕСУРСІВ УКРАЇНИ

У наш час основними водними ресурсами, доступними для експлуатації, є прісні поверхневі і підземні води, які використовуються або можуть бути використані людством. На прісну воду припадає лише 3 % від загального об'єму води на Землі, але із цієї кількості лише близько 20 % доступно для практичного застосування. Загальний об'єм вод суші складає 900000 км<sup>3</sup>, але об'єм води, доступної для використання, без остраху на негативні наслідки, складає усього 25000 км<sup>3</sup> [1, с. 275].

У найближчі 15-20 років проблема прісної питної води стане однією з найгостріших екологічних, економічних і політичних проблем, які виникнуть перед людством [1, с. 275]. Щодня від пов'язаних із водою хвороб гине приблизно 40 тис. дітей (майже 15 млн. на рік). Ще 10 років тому <sup>3</sup>/<sub>4</sub> городян країн, що розвиваються, не були повністю забезпечені чистою питною водою. Щоб нормально функціонувати, людському організму на день необхідно в середньому 1,4 літри [1, с. 275].

Сутність водної проблеми у багатьох країнах світу полягає не в нестачі водних ресурсів, а у їх нерівномірному розподілі щодо використання у господарській діяльності. Часто води замало там, де вона особливо необхідна для розвитку сільського господарства і промисловості [1, с. 275-276].

Прісні поверхневі води України вкривають 24,1 тис. км<sup>2</sup>, або 4,0 % або 603,7 тис. км<sup>2</sup> території нашої держави. Ці води представлені річками, озерами, водосховищами, ставками, струмками та ін. [2, с. 41].

Річки України в основному належать до басейнів Чорного та Азовського морів. Переважна більшість річок тече з півночі на південь або у схожому напрямку [3, с. 24].

Територія України поділяється на 9 районів річкових басейнів –Дніпра, Дністра, Дунаю, П. Бугу, Дону, Вісли, річок Криму, річок Причорномор'я та Приазов'я. Райони річкових басейнів представлені на рис. 1.1 [4, 34].



Рисунок 1.1 – Внутрішні води України [4, 34]

У межах встановлених районів річкових басейнів виділено суббасейни. Так, у межах району басейну річки Дніпро виділено суббасейн Верхнього Дніпра, суббасейн Середнього Дніпра, суббасейн Нижнього Дніпра, суббасейн річки Прип'ять та суббасейн річки Десна; у районі басейну річки Дунай - суббасейн річки Тиса, суббасейн річки Прут, суббасейн річки Сірет та суббасейн Нижнього Дунаю. Район басейну річки Дон налічує суббасейн річки Сіверський Донець та суббасейн Нижнього Дону. До району басейну річки Вісла відносяться суббасейн річки Західний Буг та суббасейн річки Сан. До великих річок належать Дунай, Дніпро, Дністер, Тиса, П. Буг, Прип'ять, Десна, Сіверський Донець, З. Буг. Більшість річок впадає у басейни Чорного і Азовського морів, і лише 4,4 % - у басейн Балтійського моря. Найбільша кількість річок припадає на басейн Дніпра - 27,7 %, Дунаю - 26,3 %, Дністра - 23,7 % і П. Бугу - 9,3 % [2, с. 41].

На території України нараховується 3,3 тисячі річок, які мають довжину 10 км, а їх загальна довжина складає 94,4 тис. км. Середня густота річкової мережі становить 0,34 км/км<sup>2</sup>. Територія Карпат характеризується найбільшою густотою річкової мережі в Україні, саме в Карпатах вона досягає 2,0 км/км<sup>2</sup>. Найменша густота річкової мережі спостерігається на півдні степової зони [2, с. 41]. Характеристики найбільших річок представлені в табл. 1.1.

Таблиця 1.1 – Найбільші річки України [4, с. 34]

Річка	Куди впадає	Довжина, км		Площа басейну, тис. км <sup>2</sup>
		загальна	в межах України	
Дніпро	Чорне море	2201	981	504,0
П. Буг	Чорне море	806	806	63,7
Псел	Дніпро	717	692	22,8
Дністер	Чорне море	1362	705	72,1
С. Донець	Дон	1053	672	98,9
Горинь	Прип'ять	659	579	22,7
Десна	Дніпро	1130	591	88,9
Інгулець	Дніпро	549	549	14,87
Ворскла	Дніпро	464	452	14,7
Случ	Горинь	451	451	13,8
Стир	Прип'ять	494	445	13,1
З. Буг	Вісла	831	401	73,5
Тетерів	Дніпро	385	385	15,3
Сула	Дніпро	385	365	19,6
Інгул	П. Буг	354	354	9,89
Рось	Дніпро	346	346	12,6
Самара	Дніпро	320	320	22,6
Прут	Дунай	967	272	27,5
Прип'ять	Дніпро	761	261	121,0
Айдар	С. Донець	264	256	7,4
Сейм	Десна	748	250	27,5
Збруч	Дністер	244	244	3,4
Серет	Дністер	242	242	3,9
Стрий	Дністер	232	232	3,1
Тиса	Дністер	966	201	153,0
Оскіл	Дунай	472	177	14,8
Дунай	Чорне море	2900	174	817,0

Серед річок, що мають дуже велику площу водозбору, виділяється Дунай, річки Тиса має найбільшу площу в українській частині водозбору.

Серед усіх річок України найбільшу водозбірну площу у межах держави має Дніпро. За загальною площею водозбору Дніпро посідає третє місце в Європі [2, с. 41]. Дніпро – типова рівнинна річка. Басейн Дніпра займає найбільшу серед інших річок країни площу. Вона впадає у північно-західну частину Чорного моря, де разом із П. Бугом утворює Дніпровсько-Бузький лиман. На території України річище Дніпра утворює рукави, багато перекатів, островів і обмілин. Ширина долини досягає 18 км, заплави – 12 км. У гирлі річка утворює численні рукави і протоки. Між Дніпропетровськом і Запоріжжям ріка перетинає Український кристалічний щит (до спорудження Дніпровської ГЕС тут були Дніпровські пороги). Нижче від Запоріжжя Дніпро тече по Причорноморській низовині. У гідрографічному відношенні басейн Дніпра поділений на правобережжя р. Прип'яті, лівобережжя та правобережжя [3, с. 28].

В межах України басейн р. Вісли займає північний захід Волино-Подільської височини і західну частину Поліської низовини. Вододіли чітко виражені. На території України в басейні Вісли налічується 3112 річок загальною довжиною 7363 км [3, с. 28].

Дністер – друга за величиною після Дніпра річка України – має басейн у формі дуже витягнутого, зігнутого посередині овалу завдовжки близько 700 км при середній ширині 120 км. Серед його приток переважають малі річки завдовжки до 10 км. Річкова мережа в басейні Дністра розвинута нерівномірно. Вона найгустіша (понад 1-1,5 км/км<sup>2</sup>) у карпатській частині басейну, менша на лівобережжі (0,5-0,7 км/км<sup>2</sup>), і зовсім не розвинута в нижній степовій частині (0,20 км/км<sup>2</sup> і менше). Більша частина басейну нижнього Дністра розташована в Молдові [3, с. 28]. Із загальної площі водозбору Дністра (72,1 тис. км<sup>2</sup>) українська частина становить 53,961 тис. км<sup>2</sup>, С. Дінця (98,9 тис. км<sup>2</sup>) – 54,901 тис. км<sup>2</sup> [2, с. 42].

Басейн Дунаю займає південні та південно-східні схили Східних Карпат, Закарпаття та південно-західну окраїну Причорноморської низовини. Дунай найбільшою рікою Європи (довжина – 2960 км, площа басейну – 817000 км<sup>2</sup>). У межах України протікає лише невелика частина нижньої течії річки (від м. Рені до гирла – завдовжки 174 км) [3, с. 28].

Потенційні ресурси річкових вод України становлять 209,8 км<sup>3</sup> (враховуючи Дунай), з яких лише 25 % формуються у межах України, решта надходить з за кордону [2, с. 42].

Найбільша кількість водних ресурсів (58 %) зосереджена в річках басейну Дунаю у прикордонних районах України, найменш забезпечені водними ресурсами Донбас, Криворіжжя, Крим та південні області України, де зосереджені найбільші споживачі води. У більшості регіонів України транзитний приток перевищує місцевий стік. Виняток складає Крим, де природного зовнішнього притоку немає, а також Львівська і Закарпатська області, де цей приток менший, ніж місцевий стік [2, с. 42].

Водозбірна площа інших басейнів річок становить відповідно: Західного Бугу - 10,410 тис. км<sup>2</sup>, П. Бугу - 64,410 тис. км<sup>2</sup>, річок Причорномор'я - 27,179 тис. км<sup>2</sup>, річок Приазов'я - 36,866 тис. км<sup>2</sup> та річок Криму - 27,218 тис. км<sup>2</sup> [2, с. 42]. Басейн Південного Бугу розташований на Волино-Подільській і придніпровській височині, нижня частина басейну – на Причорноморській низовині. Форма басейну – грушоподібна, у верхів'ї різко звужена. Середня густина річкової мережі становить близько 0,35 км/км<sup>2</sup> [3, с. 29].

Доступні для широкого використання водні ресурси формуються, в основному, в басейнах Дніпра, Дністра, Сіверського Дінця, Південного і Західного Бугу, а також малих річок Приазов'я та Причорномор'я. Питання водозабезпечення населення і галузей економіки в Україні вирішується шляхом регулювання стоку і перерозподілу його протягом року і навіть декількох років [2, с. 42].

Східна і південно-східна частини України – це басейни Сіверського Дінця і річок Приазов'я. У гідрографічному відношенні басейн Сіверського Дінця

можна поділити на лівобережну частину (найбільш значні річки беруть початок на південно-західних та південних схилах Середньоруської височини), правобережну частину (річки стікають із західних, південних і східних схилів Донецького кряжу). Сіверський Донець (найбільша правобережна притока Дону) бере початок на Середньоруській височині. Загальне падіння річки – 190 м, середній похил – 0,18 м/км. Правий берег високий, крутий, порізаний глибокими ярами; лівий – пологий, терасований. Середня густота річкової мережі становить 0,21 км/км<sup>2</sup>, а Приазов'я – 0,28 км/км<sup>2</sup>. У Приазов'ї спостерігається зменшення її густоти зі сходу (0,3) на захід (0,1-2,2 км/км<sup>2</sup>) [3, с. 29].

Найбільші значні річки Криму: Салгир, Мокрий Індол, Біюк-Карасу, Чорна, Бальбек, Кача, Альма, Булганак-Західний, Учансу, Улу-Узень, Авунда, Ворон, Демерджі. Усі вони беруть початок у Кримських горах. На рівнинній частині Кримського півострова поширені балки з періодичним стоком. Пересічна густота гідрографічної мережі становить 0,26 км/км<sup>2</sup> [3, с. 29].

В Україні понад 63 тис. малих річок і водотоків. Їх загальна довжина – 135,8 тис. км, з яких близько 60 тис. (95 %) дуже малих (завдовжки до 10 км). Їх загальна довжина становить 112 тис. км. Найменша довжина водотоків спостерігається в басейнах річок Стрий, Черемош і Бистриця (у середньому 1,1-1,3 км), значно більш – у басейнах Турії, Ствиги, Снова, Остра, Красної, де середня довжина дуже малих водотоків перевищує 3,5 км. Малих річок завдовжки 10 км і більше в Україні налічується 3212. Їх загальна довжина – близько 74 тис. км. З них у басейні Дніпра – 1383 (43 %) і в басейні Дністра – 453 (14 %). Середня площа водозбору малої річки сягає близько 10 км<sup>2</sup>, середня довжина – 3 км, а густота річкової мережі – 0,31 км/км<sup>2</sup>. Середні значення основних гідрографічних характеристик малих річок, довжина яких перевищує 10 км, такі: площа водозбору – 181 км<sup>2</sup>, довжина – 23 км, густота річкової мережі – 0,29 км/км<sup>2</sup>. Найменші площі водозборів цієї групи малих річок мають місце в басейні Дунаю – 111 км<sup>2</sup>, а найбільші – в басейні дону – 251 км<sup>2</sup>. Середня довжина таких малих річок змінюється від 19,1 км у басейні

Дунаю до 25,9 км у Приазов'ї, а густота річкової мережі – від 0,15 км/км<sup>2</sup> у басейні Дону до 0,84 км/км<sup>2</sup> у басейні Дунаю. У цілому гідрографічна мережа з урахуванням усіх водотоків має густоту – 0,39 км/км<sup>2</sup> [3, с. 29-30].

Водойми в Україні поділяють на озера, водосховища, ставки.

Озера України за походженням поділяють на такі типи [3, с. 31]:

- річкові (у заплавах річок);
- провальні, карстові та просадкові (степ і Полісся);
- залишкові (відокремлені частини заток моря, бухти, гирла річок);
- карові та завальні.

Особливістю територіального розподілу озер в Україні є те, що більшість великих озер знаходяться неподалік від морів і зазвичай є лиманами, які періодично з'єднуються з морем або відділені від нього піщаними пересипами, іноді відкритими до моря. Лиманами часто називають заплавні озера та водойми з пониззі Дунаю. Найбільші за площею водного дзеркала з прісних озер є Ялпуг (149 км<sup>2</sup>), із солоних – Сасик (210 км<sup>2</sup>) та Молочне (170 км<sup>2</sup>). На Поліссі розташовані і найглибші озера України – Світязь (58,4 м) і Сомине (56,9 м) [3, с. 32].

З метою забезпечення населення та галузей економіки необхідною кількістю води в Україні збудовано 1103 водосховища загальним об'ємом понад 55 млрд. м<sup>3</sup> та близько 48 тис. ставків, 7 великих каналів довжиною 1021 км з подачею по них 1000 м<sup>3</sup> води за секунду, водоводи великого діаметра, якими вода надходить у маловодні регіони України [2, с. 42].

Більша частина зарегульованого стоку в Україні припадає на дніпровський каскад водосховищ загальним об'ємом 43,8 км<sup>3</sup> і корисним об'ємом 18,5 км<sup>3</sup> [2, с. 42].

Річкові озера утворилися в ерозійних пониженнях заплави (часто це староріччя). Живлення річкових озер відбувається переважно під час весняних та високих зливових повеней. Особливо багато озер у басейнах поліських річок, часто вони зустрічаються в долинах річок степової зони. Всього в Україні налічується понад 20 тис. озер з площею дзеркала 0,1 км<sup>2</sup> і більше – 7

тис. Більшість прісних озер та лиманів невеликі, а їх режим рівнів нестійкий. Велика частина об'єму природних водойм представлена солоними і солонуватими водами.

Частина лиманів має безпосередній зв'язок з морем. Гирлова область річки, що впадає в море безрукавним руслом, називається естуарієм або лиманом. Вони класифікуються за переважаючим гідрологічним режимом: стокові, приливо-відливні, згінно-нагінні; за коливанням рівнів: до 0,5 м – малі, від 0,5 до 1 м – середні, більше 1 м – великі [3, с. 32].

В Україні досить поширені штучні водойми- ставки та водосховища. Штучна водойма об'ємом до 1 млн. м<sup>3</sup> є ставком, а більшим – водосховищем (використовуються для гідроенергетики, судноплавства, промислового і побутового водопостачання, риборозведення, зрошення та обводнення). Створення штучних водойм пов'язане з необхідністю регулювання дуже нерівномірного в часі стоку річок (акумуляуючи воду під час повеней, ставки та водосховища дозволяють використовувати її в період межені, коли стік річок малий, а потреба у воді найбільша) [3, с. 32-33].

До найбільш великих водосховищ (без урахування дніпровського каскаду) відносяться Дністровське водосховище на р. Дністер об'ємом 3,0 млрд. куб. м, Оскільське на р. Оскол об'ємом 435,1 млн. куб. м, Печенізьке на р. Сіверський Донець - 383 млн. куб. м, Карачунівське на р. Інгулець - 308,5 млн. куб. м. Спрацювання регулюючих водосховищ у межень і їх наповнення весною визначаються згідно з вимогами водокористувачів і водністю [2, с. 43]. Розподіл штучних водойм по території країни нерівномірний. Найбільшу площу вони займають у лісостеповій і степовій зонах (тут на 1 км<sup>2</sup> території припадає 1 га водної поверхні водосховищ і ставків) [3, с. 33].

У степу і в центральних маловодних районах лісостепу ставки та водосховища використовують переважно для водопостачання, зрошення та риборозведення. В північній частині країни вони є водоприймачами осушувальних систем, джерелом водопостачання, використовуються для рибного господарства, зволоження та рекреації; в Прикарпатті їх головне



призначення – водопостачання, гідроенергетика та риборозведення. Ставки і водосховища, що є основою рибогосподарства, застосовуються і як протиповіневі споруди [3, с. 33-34].

З метою забезпечення водою маловодних регіонів України збудовані канали та великі водоводи для перерозподілу стоку основних водних артерій. Найбільший обсяг перерозподілу стоку здійснюється за рахунок води р. Дніпро.

Озера на території України займають 0,3 % території країни і в основному відіграють рекреаційну роль [2, с. 43].

Під час проведення розрахунків, пов'язаних з прогнозуванням водності і якості води водойм, використовують інформацію про коливання рівнів води і величини водойми. Коливання рівня води і водообмін озер є результуючою величиною притока водотоків, що впадають у озеро, випаровування і витрат водотоків, що витікають з озера, з урахуванням витрат води, що забирають для водопостачання й зрошення [5, с. 64]

Під болотом розуміють ділянку земної поверхні з надмірним зволоженням, на якій росте специфічна вологолюбна рослинність, розвивається болотний тип ґрунтоутворення, як правило нагромаджується торф.

Залежно від умов водно-мінерального живлення, типу торфу та характеру рослинності розрізняють низинні (евтрофні), верхові (оліготрофні) та перехідні (мезотрофні) болота.

В Україні болота найбільше площі займають на Поліссі. А також у долинах лісостепових і степових річок та в Карпатах. На Поліссі вони становлять до 90 % усіх боліт.

На Кінець ХХ століття площа боліт і торфоболотних земель в нашій державі становила 903,2 тис. га. За рівнем заболоченості і характером боліт в Україні виділяють п'ять торфоболотних областей: Полісся, Мале Полісся, Лісостеп, Степ і Карпати з Прикарпаттям, а також ряд інших районів.

Полісся – найбільш заболочене (6,26 %) і заторфоване (4,32 %) серед торфоболотних областей України. Тут понад 1,5 тис. боліт загальною площею 635 тис. га. Болота переважно евторофні, здебільшого заплавні; зустрічаються переважно на північному заході, мезотрофні і оліготрофні улоговинніц болота [3, с. 34-35].

Ресурси підземних вод, як і поверхневих, розподілені по території України дуже нерівномірно. Найбільша їх кількість, близько 75 %. Зосереджена у північно-західній частині країни. Найменша забезпеченість – південні області та район Донбасу. Прогнозні ресурси підземних вод становлять 22,5 км<sup>3</sup>, з яких у водогосподарському балансі враховується лише 7 км<sup>3</sup>. В Україні, в основному для лікувальних цілей, використовується близько 0,9 км<sup>3</sup> води [6, с. 71].

## 2 ВОДОПОСТАЧАННЯ І ВОДОВІДВЕДЕННЯ

### 2.1 Водоспоживання і водопостачання

В наш час гостро постало питання про раціональне використання водних ресурсів для потреб людства, а також про захист водних об'єктів від забруднення та виснаження.

Під водоспоживанням розуміють використання води населенням та підприємствами для господарсько-побутових і технічних цілей [7, с. 68].

Водопостачанням називається комплекс заходів, за допомогою яких забезпечуються всі потреби споживачів у воді у бідь-якому населеному пункті або на будь-якому великому, розташованому за межами населеного пункту, підприємстві. До цих заходів належать добування води, поліпшення її якості, підняття води насосним устаткуванням і транспортування її до місць споживання, розподіл її між споживачами зі створенням умов для більш зручного й доцільного забору води [6, с. 9].

Водоспоживання сучасної країни багатогранне і складається безпосередньо з того обсягу вод, які забираються, які будуть використані на різні потреби.

На першому місці за важливістю у водоспоживання країни можна поставити господарсько-питне водопостачання. Однак в обсязі загального водоспоживання безпосередньо на питні цілі йде невеликий обсяг води, що забирається. Великі обсяги води йдуть безпосередньо на господарські потреби (прання, миття посуду, миття продуктів, санітарно-гігієнічні процедури тощо). Також мова йде про промислові підприємства, які забирають великі обсяги води на випуск продукції, а й об'єкти сільського господарства, а також об'єкти енергетики, які розподіляють загальний обсяг водоспоживання між собою у різному відсотковому співвідношенні.

Вибір джерела водопостачання є одним з головних завдань при проектуванні будь-якої системи водопостачання.

Наприклад, проблема зрошування сільгоспугідь півдня України, у тому числі Одеської області, була і залишається дуже актуальною. А отже, обмеженість водних ресурсів іригаційної якості змушує утворювати штучні водойми для накопичення вод з метою їх подальшого використання для поливу [8, с. 106].

Правильне вирішення питання про вибір джерела водопостачання для кожного об'єкта потребує ретельного аналізу водних ресурсів району, в якому він розташований. Джерело водопостачання повинен відповідати наступним основним вимогам: забезпечувати безперебійне надходження необхідної кількості та якості води з врахуванням зростання потреби у водопостачанні; мати достатню потужність (відбір води не порушує екологічний стан життєдіяльності водойми); перебувати на найкоротшій відстані від об'єкту водопостачання. Як джерело водопостачання використовуються поверхневі та підземні води [6, с. 90].

Поверхневі джерела характеризуються значними коливаннями якості води та кількості забруднень у різні періоди року.

Як поверхневі джерела використовуються річки, водосховища, озера і моря. Вода рік має значну каламутність, високий вміст органічних речовин (особливо в період паводків), значну кольоровість. Річну воду відрізняє невелика жорсткість (зміст солей кальцію і магнію). Крім того, у річковій воді міститься значна кількість бактерій, включаючи патогенні (хвороботворні), кількість яких вимірюють колі-титром (той найменший об'єм води, в якому ще міститься кишкова паличка) або колі-індексом (числом кишкових паличок, що містяться в 1 л води). Для річок характерне сезонне коливання витрати та якості води [6, с. 72-73].

Водосховищам властиві мала мутність, висока кольоровість води та наявність планктону в ній у літній період. Якість води в озерах характеризується великим розмаїттям і відрізняється малим вмістом завислих речовин, малою каламутністю, значною мінералізацією, кольоровістю [6, с. 78-80].

Морська вода може використовуватися для цілей промислового водопостачання, а за відсутності прісних вод і для цілей господарсько-питного водопостачання після опріснення [6, с. 83-85].

Підземні води, як правило, прозорі та безбарвні. Артезіанські води, перекриті зверху водонепроникними породами, захищені від надходження стоків, що проникають із землі. Вони володіють високими санітарними якостями (тобто не вимагають глибокого очищення). Однак підземні води мають підвищену жорсткість, часто містять багато заліза, фтору, сірководню, що потребує використання спеціальних установок щодо їх видалення [6, с. 87-88].

Підземні води можуть бути безнапірними та напірними. Без напірних вод мають вільну поверхню, яку називають дзеркалом підземних вод. Якщо повністю насичені водоносні пласти перекриті водонепроникними ґрунтами і мають п'єзометричний натиск, то вони називаються напірними. Тиск, що створюється напірними водами, більший за атмосферний. Якщо підземні води мають вихід на поверхню, то утворюються джерела [6, с. 88-89].

Підземні води можуть залягати у вигляді ґрунтового потоку з безперервним рухом води, що має ухил у напрямку руху, а також у вигляді ґрунтового басейну з нерухомою водою і горизонтальною вільною поверхнею.

Підземні води характеризуються статичним та динамічним рівнями. Статичний рівень – це рівень води у колодязі за відсутності водовідбору. При відборі води з колодязя відбувається падіння рівня води. Цей рівень називається динамічним. Зниження динамічного рівня пропорційно до кількості води, що відкачується [6, с. 90-91].

Для цілей водопостачання населених місць найбільш підходящими є підземні води, але для великих населених місць дебіт підземних вод часто виявляється недостатнім.

Система водопостачання – це комплекс споруд, призначений для забору води з джерела, її очищення та подачі споживачам [9, с. 21; 10, с. 9].

Система водопостачання повинна забезпечувати постачання водою даного об'єкта у необхідних кількостях та необхідної якості.

Основними видами споживання води є:

- господарсько-питне водоспоживання мешканців населених пунктів;
- водопостачання промислових підприємств;
- водоспоживання, пов'язане із благоустроєм території;
- використання води для пожежогасіння;
- власні потреби системи водопостачання.

За видами об'єктів водопостачання системи водопостачання розрізняють:

- системи водопостачання міст;
- системи водопостачання виробничих об'єктів;
- системи водопостачання селищ та сільських населених пунктів.

За призначенням системи водопостачання можна поділити на [9, с. 22-23]:

- комунальні, які забезпечують водою міста, селища міського типу;
- виробничі, які забезпечують водою теплоелектроцентралі, заводи, фабрики, комбінати;
- сільськогосподарські, які забезпечують водою сільських споживачів води в межах сільських населених пунктів;
- залізничні, які забезпечують водою потреби для гасіння пожеж.

За видами споживачів виділяють такі системи водопостачання [9, с. 23]:

- господарсько-питні системи - використовують воду тільки питної якості;
- виробничі системи – якість використовуваної води залежить від технологічного процесу підприємства;
- протипожежні системи – використовують воду будь-якої якості;
- об'єднані – використовують різні типи води.

За видами джерел водопостачання виділяють такі системи [6, с. 40; 9, с. 23]:

- системи, що використовують воду поверхневих джерел;
- системи, що використовують підземну воду;
- системи комбінованого типу, із забиранням води з підземних і поверхневих джерел.

Під час забору води з поверхневих джерел застосовують руслові або берегові водозабірні споруди, які відрізняються розташуванням місць прийому води відносно берега [12, с. 9].

За ступенем централізації системи водопостачання можна поділити на [9, с. 23-24]:

- децентралізовані – для постачання води різним споживачам використовують різні системи водопостачання;
- централізовані – усім споживачам воду подають з єдиної системи водопостачання;
- комбіновані – більшій частині об'єктів подають з єдиної системи, а деякі мають самостійну систему.

Системи водопостачання можуть бути об'єднаними, неповно роздільними та роздільними. Об'єднані системи – це водопроводи, які виконують одночасно господарсько – питні, виробничі та протипожежні функції. Такі водопроводи влаштовують у містах, селищах та на підприємствах, на технологічні потреби яких потрібна вода питної якості.

Влаштування неповної роздільної системи водопостачання обумовлюється розбіжністю вимог до якості води на господарсько – питні та виробничі потреби. Як правило, протипожежний водопровід об'єднують з господарсько-питним водопроводом, що має велику протяжність. Роздільну систему водопостачання, що передбачає наявність самостійних господарсько-питного, протипожежного та виробничого водопроводу, влаштовують не часто.

Вибір тієї чи іншої системи водопостачання здійснюється на підставі техніко-економічного порівняння варіантів. Схеми влаштування водопостачання залежать від ряду факторів, а саме: числа та характеру споживачів води; кількості та якості води у джерелах, існуючих у цій

місцевості; місцевих кліматичних та гідрологічних умов; ступеня надійності та безперебійності подачі води споживачам. У загальному випадку система водопостачання включає такі споруди: водозабірні споруди, споруди для підйому та перекачування води, споруди для очищення води, збірні резервуари, водоводи, водопровідні мережі, споруди для зберігання та акумулювання води.

Водопровідні мережі проставляють собою сукупність водопровідних ліній (трубопроводів) для подавання води до місць користування, є основним елементом системи водопостачання. До ліній водопровідної мережі приєднуються так звані домові відгалуження (труби), по яких вода подається в окремі споруди. Всередині будинків влаштовуються внутрішні водопровідні мережі, які підводять воду до водорозбірних кранів. На відміну від них основна водопровідна мережа на території об'єкта; регулюючі та запасні місткості [12, с. 10].

Щоб транспортувати і розподіляти воду між споживачами, використовуються напірні й безнапірні водогони, відкриті канали і водопровідні мережі. Залежно від розташування в системі водогони класифікуються як водогони першого підйому – для транспортування води від водозабору до очисних споруд, водогони другого підйому – для подавання води від резервуарів чистої води до мережі та водогонів, які сполучають водопровідну мережу з напірно-регулювальними місткостями [10, с. 10].

За способами передавання води водогони поділяються на нагнітальні та самопливні (гравітаційні). У нагнітальних водогонах опір під час руху води долається за рахунок напору, який створює насос. У самопливних водогонах вода рухається внаслідок різниці геодезичних позначок поверхні землі.

Водопровідна мережа, на відміну від водогонів, призначена не лише для транспортування, а й для розподілу води між споживачами. Її основним призначенням є постачання споживачеві води необхідної якості, кількості та напору, надійна робота системи водопостачання за найменших витрат на будівництво та експлуатацію як власне мережі, так і насосних станцій на напірно-регулювальних місткостях. Для подавання води в окремі



багатоповерхнові споруди додатково влаштовуються місцеві насосні станції [10, с. 10].

Системи водопостачання міст мають забезпечувати населення і міське господарство необхідною кількістю води певної якості. Головна вимога до роботи таких систем полягає у виконанні вказаних функцій за умови високої надійності та економічності [10, с. 12].

На території міста є водопровідні мережі різного призначення: господарсько-питні, протипожежні, поливальні, промислові. Як правило, вони поєднуються в одну систему, хоча можливе і їх розділення. Об'єднані або роздільні водопровідні мережі обираються на підставі техніко-економічного аналізу залежно від потреб міста, наявності водних джерел, якості води в них, кліматичних умов та інших чинників. Кількість ліній водоводів приймається з урахуванням категорії надійності подавання води системою водопостачання і черговості будівництва [10, с. 12].

Промислові підприємства витрачають велику кількість води, а деякі підприємства вимагають навіть безперервного подавання води. Із збільшенням потужності підприємств, використанням складних технологічних процесів потреби у воді збільшуються. Витрати води, які споживає промисловість, у десятки разів перевищують кількість води, що споживає населення.

На підприємствах залежно від прийнятих технологій, виготовлюваної продукції, потужності, займаних площ може існувати декілька систем водопостачання. В цілому системи водопостачання промислових підприємств можна поділити на господарсько-питні, протипожежні, виробничі.

Системи водопостачання промислових підприємств класифікуються за способами використання води: прямотечійні, оборотні та з послідовним використанням [10, с. 12].

Норми господарсько-питного водоспоживання в населених пунктах на одного мешканця залежать від ступеня благоустрою районів житлової забудови.

Водопровідна мережа є найбільш дорогою і відповідальною в системі водопостачання. Водопровідну мережу монтують із труб заводського виробництва. На місці будівництва проводиться з'єднання труб та їх укладання.

Відповідно до умов експлуатації водопровідної мережі до нею пред'являються такі вимоги [10, с. 12]:

- міцність, тобто висока опір усім можливим внутрішнім та зовнішнім навантаженням;
- герметичність труб та їх стикових з'єднань;
- гладкість внутрішньої (гідравлічної) поверхні труб для забезпечення мінімальних втрат напору у мережі;
- довговічність, тобто можливість тривалого термін експлуатації мережі.

У практиці будівництва зовнішніх водопроводів застосовується широкий діапазон матеріалів виготовлення водопровідних труб.

Водопровідні труби повинні бути міцними, довговічними та забезпечувати можливість простого та герметичного з'єднання та задовольняти вимоги найбільшої економічності.

Для укладання зовнішніх водопровідних мереж використовуються азбестоцементні; залізобетонні; чавунні; сталеві; пластмасові труби.

Для створення додаткового напору у водопровідній мережі та зберігання запасу води призначені водонапірні споруди. До водонапірних споруд відносяться: водонапірні башти, резервуари чистої води та ін.

Водонапірні вежі необхідні для згладжування режиму роботи насосної станції другого підйому. Регулюючий об'єм водонапірної вежі визначається за суміщеними ступінчастими або інтегральними графіками роботи насосів та споживання. Додатковий обсяг бака повинен містити протипожежний запас, розрахований на гасіння одного внутрішнього та однієї зовнішньої пожежі протягом 10 хв.

Резервуари чистої води використовують як регулюючі ємності. Одночасно у них зберігається протипожежний та аварійний запаси води. Якщо рельєф місцевості дозволяє розташовувати їх на досить високих позначках вони можуть служити напірними ємностями, якщо воду з резервуарів необхідно перекачувати до споживача, вони називаються безнапірними. Обсяг резервуарів залежить від їх призначення та продуктивності систем водопостачання.

Якщо резервуар встановлюється замість вежі, його обсяг визначається за тими ж ознаками, як і регулюючий обсяг вежі [9, с. 61].

Вибір типу водоприймальних споруд залежить від місцевих природних умов:

- гідрогеологічних характеристик водойм;
- характер самого джерела водопостачання.

Водоприймальні споруди рекомендується встановлювати:

- на найкоротшій відстані до споживача та гарантії безперебійного отримання води найкращої якості та необхідної кількості;
- на стійкій ділянці берега та дна водойми;
- поза вогнищами освіти крижаних заторів і донних наносів;
- поза зоною роботи ГЕС та гідровузлів; поза зоною інтенсивного руху суден;
- вище за течією від населених місць, пром підприємств та місць можливого скидання стічних вод у водоймище; з урахуванням організації зон санітарної охорони.

Слід також врахувати, що за дотримання всіх перерахованих умов місце розташування водоприймача має забезпечувати можливість застосування найдешевшого та найпростішого способу забору води з джерела.

Оскільки більшість різновидів водоспоживання вимагає постачання води певної якості, то важливу роль відіграє дотримання стандартів якості води. Для підтримання якості води в зонах водозаборів встановлюються спеціальні

спорути, призначені для проведення водопідготовки, тобто для доведення якості води до межі встановлених стандартів .

## 2.2 Водовідведення

Стічні води діляться на побутові (господарсько-фекальні), виробничі та поверхневі (атмосферні) [9, с. 188-189].

До побутових відносять стічні води від кухонь, туалетних кімнат, душових, лазень, пралень, їдалень, лікарень і т.д. За природою через забруднень побутові стічні води можуть бути фекальними та господарськими.

Виробничі стічні води утворюються на підприємствах при використанні води в технологічному процесі і поділяються на забруднені та умовно чисті (умовно чисті можна скидати в водоймище без очищення).

Поверхневі стічні води утворюються в результаті випадання атмосферних опадів (дощу або снігу), а також роботи дренажних систем. Вони відрізняються великою нерівномірністю надходження та високим вмістом мінеральних суспензій. Дощовий або дренажний стік з територій промислових підприємств зазвичай містить специфічні забруднення, пов'язані з характером та технологією виробництва.

Під водовідведенням розуміють відведення стічних вод з територій промислових, жилих будівель (квартири, приватного будинку) за допомогою інженерних санітарно-технічних приладів та каналізаційної мережі.

Під каналізацією розуміють комплекс обладнання, мереж та споруд, призначених для організованого прийому, видалення трубопроводами за межі населеного пункту, а також їх очищення та знешкодження перед утилізацією або скиданням у водойму [9, с. 191; 10, с. 13].

Схемою водовідведення (або каналізації) називають план об'єкта, який підлягає каналізуванню, з нанесеними на ньому елементами системи каналізації. Основними елементами схеми каналізації для населених пунктів є внутрішнє каналізаційне обладнання будівель та споруд, дворової та вуличної

каналізаційної мережі, колекторів, каналізаційних насосних станцій і напірних трубопроводів, очисних споруд та випусків очищених стічних вод у водні об'єкти [10, с. 13].

Під час прокладання (трасування) вуличних трубопроводів на схемі каналізування важливу роль відіграє можливість прийому і відведення води від кожного кварталу забудови. Також на процес трасування істотно впливає рельєф місцевості [10, с. 13-14].

Схеми водовідведення поділяються на перпендикулярні, пересічні, паралельні, зонні і радіальні.

Системи водовідведення (каналізування) представляють собою комплекс інженерних споруд, технічних і санітарних заходів, які забезпечують організоване збирання й виведення трубопроводами стічних вод з території населених пунктів або промислових підприємств, їх очищення знешкодження і знезараження. Системи каналізування можна поділити на загальносплавні, роздільні і комбіновані. А серед роздільних систем каналізування виділяють такі різновиди: повні роздільні, неповні роздільні, напівроздільні [10, с. 14] і комбіновані.

Вибір системи водовідведення поряд з іншими факторами залежить від кліматичних умов, рельєфу міста та вимагає екологічних та техніко-економічних обґрунтувань.

Ступінь забруднення річних вод характеризується кількістю мінеральних, органічних та бактеріальних домішок, що містяться в розчиненому або нерозчиненому стані [6, с. 242].

Під час очищення стічних вод використовують комплекс окремих споруд, в яких за ходом руху стічні води послідовно очищуються спочатку від крупних, а потім від вже менших за розміром забруднень.

Для очищення стічних вод використовують механічні, хімічні, фізико-хімічні та біологічні методи [6, с. 245].

Стічні води проходять механічне очищення, яке застосовують для видалення з води частини нерозчинних домішок [6, с. 245].

Біологічні методи очищення полягають в окисленні мікроорганізмами органічних речовин, що знаходяться у стічних водах у вигляді дрібних суспензій, колоїдів та розчинів. Внаслідок біохімічних процесів відбувається мінералізація органічних речовин. Біохімічним шляхом майже повністю звільняються від органічних забруднень, що залишаються від органічних забруднень, які залишаються в стічних водах після механічного очищення [6, с. 245-246].

На відміну від очищення міських стічних вод, для деяких видів виробничих стоків доцільно застосовувати хімічні або фізико-хімічні методи очищення, наприклад, при видаленні зі стічної води іонів важких металів або токсичних сполук. При хімічному очищенні забруднення зі стічних вод видаляють в результаті реакцій між забрудненнями та реагентами, які вводять у воду. В цьому випадку можуть утворюватися сполуки, що випадають в осад, або має місце газовидалення [6, с. 247].

Вибір методу очищення стічних вод і підбір складу очисних споруд є досить складним завданням і залежить від ряду факторів і необхідного ступеню очищення стічних вод, потреби забезпечення економічної експлуатації очисних споруд, можливості утилізації зі стічних вод цінних речовин та використання очищеної води в системах технічного водопостачання підприємств, рельєфу місцевості, гідрогеологічних умов, чисельності населення, кількості стічних вод та ін. [6, с. 247].

За умови дуже невеликої кількості стічних вод для повного біологічного очищення використовують септики, фільтрувальні колодязі, фільтрувальні траншеї, компактні траншеї та інші споруди [6, с. 271].

Умови скидання зворотних вод у водні об'єкті регулюється Водним кодексом України та іншими нормативними документами [11-12].

На необхідний ступінь очищення стічних вод впливає характер водного об'єкту, у який відбувається скидання цих стічних вод.

Усі водні об'єкти поділяються на два види: об'єкти питного та культурно-побутового призначення і об'єкти, що використовуються для рибогосподарських цілей.

Водні об'єкти питного та культурно-побутового призначення у свою чергу поділяються на дві категорії: I категорія включає об'єкти, що використовуються для централізованого та нецентралізованого господарсько-питного водопостачання та водопостачання підприємств харчової промисловості [10, с. 56]. II категорія включає об'єкти, що використовуються для відпочинку людей і купання, а також території об'єктів, що знаходяться в межах населених місць [10, с. 57].

Рибогосподарські водні об'єкти також поділяються на дві категорії. До I категорії відносяться водні об'єкти, призначені для збереження та відтворення цінних порід риб, особливо чутливих до вмісту у воді розчиненого кисню. До II категорії відносять водні об'єкти, призначені для інших рибогосподарських цілей [13, с. 49].

Вимоги до якості води водойм залежать від їх виду водовикористання та категорії та відносяться до створів, розташованих на проточних ділянках на 1 км вище найближчого пункту водокористування, на непроточних ділянках та водосховищах – до створів за 1 км в обидві сторони від пункту водокористування [13, с. 49].

### **2.3 Вплив господарської діяльності на водні ресурси**

У сучасних умовах господарської діяльності антропогенний вплив на гідросферу порушував природні процеси. Отримана в процесі еволюції здатність природи до саморегулювання в умовах природних змін середовища стала послаблюватися.

Людина, вносячи штучні зміни у природне середовище без урахування законів природи, порушує їх стійкість, що часто призводить до непоправних та згубних змін в екосистемах, що прогресує руйнування біосфери.

Проблема охорони природних вод гостро постала перед промислово розвиненими країнами. В особливо важкому становищі знаходяться малі річки в густонаселених промислових районах, водні ресурси яких не забезпечують потреби народного господарства. Часто ці річки доводять до виснаження.

Водні ресурси того чи іншого регіону, що залежать від глобальних метеорологічних процесів, можуть змінюватись під впливом різних видів господарської діяльності, пов'язаної або з використанням водних ресурсів, або з використанням території, у межах якої вони сформуються.

У першому випадку господарська діяльність надає прямий вплив на водні ресурси та здійснюється за допомогою будівництва гідротехнічних споруд - гребель, водосховищ, водозабірних та водоскидних споруд. У другому випадку господарська діяльність є причиною непрямого впливу на водні ресурси, що викликається зміною умов формування річкового та підземного стоку.

Прямий вплив на водні ресурси включає [1, с. 92]:

- вилучення води з джерела (у тому числі для подачі води до інших басейнів);
- регулювання річкового та підземного стоків, тобто. перерозподіл у часі шляхом створення водосховищ;
- переведення одних видів водних ресурсів до інших.

Розмір впливу вилучення води з джерела на водні ресурси, як правило, характеризується безповоротним водоспоживанням, що обчислюється по різниці обсягів води, що забирається і скидається вище за розглянутий створ водного об'єкта.

При регулюванні стоку відбувається акумуляція води у водосховищі (накопичення ресурсів) або спорожнення водосховища внаслідок попусків води в нижній б'єф гідровузла. Крім того, наявні водні ресурси зменшуються на величину додаткового випаровування, що обчислюється по різниці випаровування з водної поверхні та випаровування з поверхні суші, затопленої при створенні водосховища. Фільтраційні втрати водоймищ збільшують запаси підземних вод.



Переведення одних видів водних ресурсів в інші здійснюється внаслідок заповнення підземних ємностей поверхневими водами, виведення підземних вод на поверхню, спрацювання вікових запасів озерних та підземних вод, штучного посилення танення льодовиків [1, с. 92].

Непрямий вплив на водні ресурси мають:

- вирубка лісу;
- оранка землі;
- снігозатримання;
- урбанізація;
- осушення;
- будівництво ставків та малих водосховищ;
- гірничі роботи.

Непряма дія призводить до повільних і порівняно плавних змін річкового та підземного стоку, визначити які важко внаслідок значних природних (кліматичних) коливань водності, а також через компенсаційні процеси, що полягають у зменшенні сумарного випаровування з окремих ділянок поверхні річкового басейну після осушення боліт, зниження рівня ґрунтових вод і т.д.

Пряма дія практично не змінює умов формування природних водних ресурсів і зазвичай враховується у практиці складання водогосподарських балансів. Непрямий вплив оцінюється у вигляді поправок до природних характеристик водних ресурсів у різні по водності роки та сезони.

Методи, що використовуються при цьому, поділяються на дві основні групи:

- аналіз багаторічних даних про витрати води у пунктах стаціонарних гідрологічних спостережень спільно з метеорологічними даними та відомостями про господарську діяльність на водозборі;
- аналіз окремих елементів водного, теплового та сольового балансів безпосередньо на ділянках річкового басейну.

До першої групи належать методи інтегральних кривих, перевірки на тренд, множинної кореляції тощо.

Недоліком цих методів і те, що вони вимагають даних за тривалі періоди спостережень, які охоплюють різні етапи розвитку господарську діяльність. Крім того, ними не розкривається фізична сутність гідрологічних процесів, що відбуваються на водозборі, тому вплив кожного фактора окремо не може бути визначений достатньою надійністю. Основу другої групи методів становлять рівняння водного, теплового та сольового балансів, які дозволяють встановити фізичну сутність гідрометеорологічних процесів, що відбуваються на аналізованій території, та змоделювати майбутні водно-балансові співвідношення залежно від сценаріїв розвитку господарської діяльності. Недоліком цих методів є невисока точність виміру та розрахунку окремих складових балансу.

За будь-якого методу оцінки впливу господарської діяльності на водні ресурси необхідно враховувати, що точність оцінки залежить від якості, повноти та надійності не тільки гідрологічної та водогосподарської інформації, а й даних про ступінь господарської діяльності на річкових водозборах. Деякі види господарської діяльності, не суттєво впливаючи на величину водних ресурсів, призводять до порушення водного режиму і тим самим негативно впливають на екологічний стан водних об'єктів [1, с. 92].

Насамперед це стосується регулювання русла річок: днопоглиблювальні та інші роботи для забезпечення судноплавства, поглиблення річок-водоприймачів при осушенні заболочених земель. Здійснення цих заходів викликає зниження рівнів води у руслі і заплаві, зміна внутрішньоводних процесів, збільшення швидкості течії води, у результаті підвищується інтенсивність переробки берегів, змінюються процеси утворення наносів.

Наслідками неконтрольованого забору вод на довкілля слід вважати такі явища:

1. У процесі використання водні ресурси не тільки перерозподіляються у просторі та часі, подачі води з одних

басейнів до інших, (створення водосховищ тощо), а й перетворюються з одних видів ресурсів на інші.

2. Використання водних ресурсів для будь-яких цілей спричиняє зміну природних умов:

- Повна зміна водного режиму водних об'єктів – джерел водопостачання (наприклад, проблема малих річок)
- Зменшення річкового стоку;
- Просідання ґрунту;
- Зменшення видового різноманіття рослинного і тваринного світу, наприклад через зменшення рівня ґрунтових вод;
- Несприятливі геологічні явища:
- Розвиток карстових процесів (процес апвелінгу – приток високомінералізованих, глибоко залегаючих підземних вод у прісні водоносні горизонти).
- Вторгнення морської води у прибережні водоносні горизонти.

Основним наслідком неправильного або неконтрольованого водовідведення слід вважати забруднення водних об'єктів, а саме такі його різновиди:

- Біологічне (у т.ч. бактеріальне);
- Хімічне;
- Фізичне (наприклад, теплове забруднення – скидання нагрітих стічних вод сприяє порушенню газового режиму, зниження концентрацій кисню, збільшення вмісту органічних речовин та амонійного азоту, евтрофікації водойм, а також до зменшення чисельності і навіть загибелі деяких видів гідробіонтів).

Найбільш значущими екологічними наслідками відбору підземних, окрім виснаження їх запасів, є зниження рівня й утворення депресійних воронок, є також взаємозв'язок між підземними водами й поверхневим стоком. Це важливо враховувати під час оцінки екологічних наслідків й роботи берегових

водозаборів так званого інфільтраційного типу. У більшості випадків під час експлуатації підземних вод, гідравлічно пов'язаних з річками, відбуваються зміни річкового стоку.

У більшому ступені шкода відбивається на річках, які дренують нижню товщу зони прісних вод, яка створена карбонатними породами кам'яновугільного віку, до яких належать основні водоносні горизонти підземних вод, що експлуатуються.

В окремі періоди межені у маловодні роки скорочення річкового стоку в наслідок інтенсивної експлуатації дренованих водоносних горизонтів може бути досить істотним.

В окремих випадках під впливом в водовідборі в наслідок істотної зміни взаємозв'язку напірних й верхніх безнапірних горизонтів між собою із річкою спостерігається активізація геодинамічних процесів в береговій зоні.

На окремих ділянках річок, особливо у верхів'ях малих річок й струмків, спостерігається збільшення витрати води, викликане скидом в них відпрацьованих (використаних) підземних вод.

Вплив зниження рівня ґрунтових вод на рослинність визначається тим, який переважає режим водного живлення – автономний або гідроморфний. Максимальна глибина проникнення коренів для сосни не перевищує 3 м, для дубу – 5,1 м, для липи – 2,5 м, для берези – 3,4 м, для осики – 4,4 м. аналогічний порядок глибин проникнення коренів відомий й для трав'янистих й культурних рослин. Оптимальна глибина залягання ґрунтових вод для більшості овочевих культур – від 0,7 до 1,5 м, для фруктових садів – 2-3 м.

В ряді випадків експлуатація підземних вод призводить до дренавання перезволожених земель й тим самим здійснює позитивний вплив на врожайність трави на заливних приречних луках й на їх видовий склад.

Проте, в більшості випадків деградація навколишнього середовища внаслідок відбору поверхневих й підземних вод може здійснити істотну економічну шкоду, зменшує естетичну й рекреативну функцію природних співдружностей.

### 3 ХАРАКТЕРИСТИКА ВОДОСПОЖИВАННЯ І ВОДОВІДВЕДЕННЯ В УКРАЇНІ В ОСТАННІ РОКИ

Для детальної характеристики умов водоспоживання і водовідведення в Україні були використані матеріали, отримані з Національних доповідей України [2, 14-]. Отримані з цих джерел вихідні дані були оформлені у вигляді баз даних в програмі Excel і представлені у графічному вигляді для подальшого детального аналізу. Для деяких показників значення перераховувалися у відносний вигляд для більшої зручності проведення аналізу.

#### 3.1 Водоспоживання

Питання водопостачання слід почати з такого показника як характеристика забору води із усіх природних джерел України протягом останнього багаторічного періоду. Динаміка забору води з природних джерел в межах України представлена на рис 3.1.

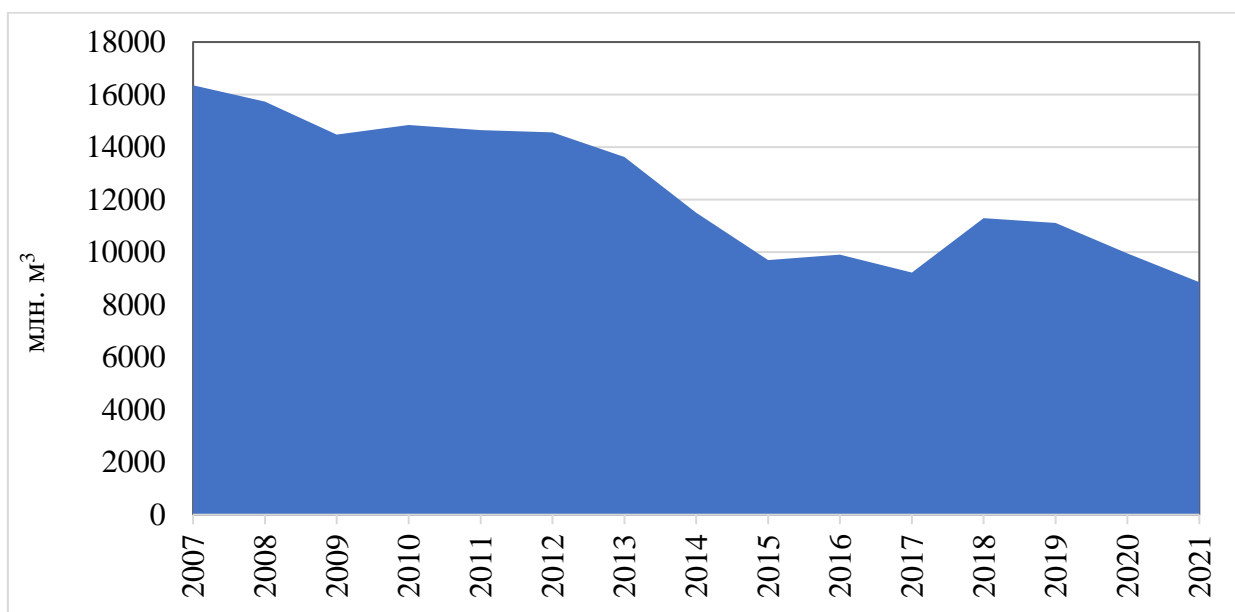


Рисунок 3.1 – Динаміка забору води з природних джерел України

Аналіз цього графіка показує, що за досліджуваний період з 2007 по 2021 роки кількість відібраної води змінилася з 16352 млн. м<sup>3</sup> у 2007 році до 8856,6 млн. м<sup>3</sup> у 2021 році. Протягом цього періоду спостерігалось майже поступове зменшення показників забору природної води, за виключенням невеличкого максимуму у 2018-2019 роках, коли показники забору води склали відповідно 11296 і 11111 млн. м<sup>3</sup> природних вод.

Важливе значення з точки зору характеристики водоспоживання мають основні джерела постачання. На рис. 3.2 можна подивитися динаміку забору води з підземних і морських джерел, а також динаміку загального забору прісної води. Для побудовання цього графіку відповідні показники були перераховані у відсотки від усього споживання води.

Можна побачити, що відсоток води, відібраної з підземних джерел потроху зменшується – з 6,1 у 2007 році до 9,7 % у 2020 році (у 2021 році показник трохи збільшився і склав 11,3 %. Зменшення кількості відібраної морської води протягом цього періоду є досить плавним. Відсоток відібраних морських вод знаходиться у діапазоні 6,1 % до 3,0 % (такі води можуть використовуватися виключно для технічних цілей)

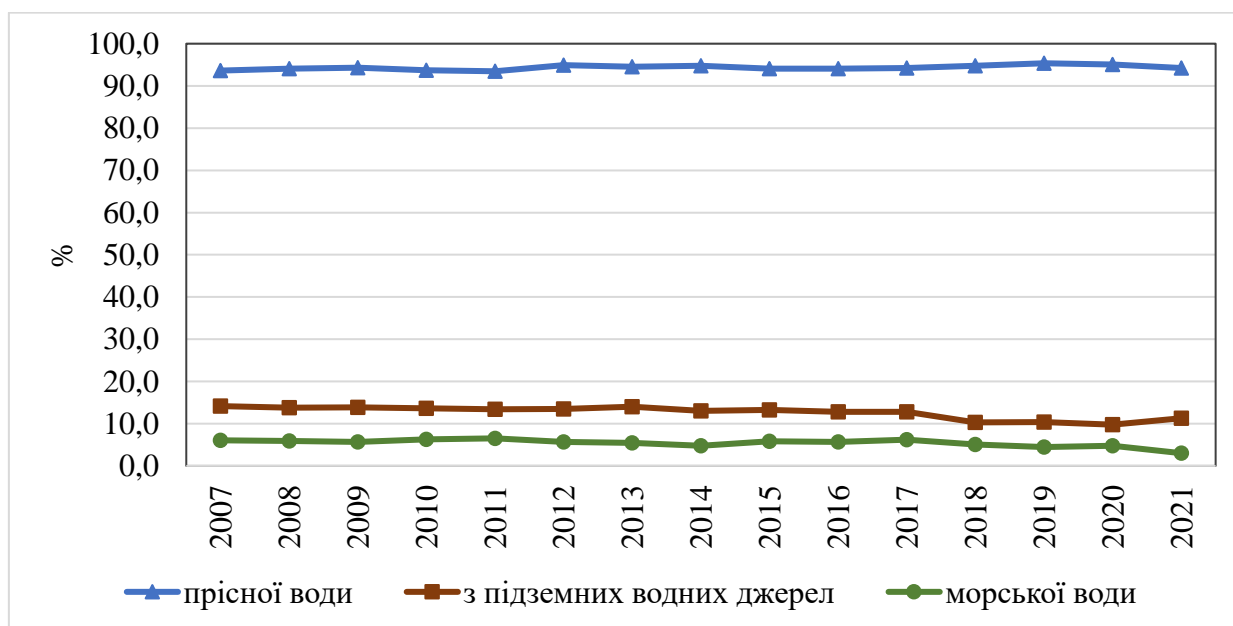


Рисунок 3.2 – Забір води із різних природних джерел

Відсоток відібраних прісних вод (маються на увазі одночасно поверхневі і підземні джерела) знаходиться у постійному діапазоні 93 -95 %. Проте, зважаючи на істотне падіння загального показника водозабору, який і виступає для цього періоду за 100 %, насправді ці показники істотно зменшилися протягом досліджуваного періоду.

Досить важливим є характеристика водозабору в розрізі областей України. Цей показник був досліджений за даними 2021 року і представлений у вигляді графіку на рис. 3.3. Аналіз рис. 3.3 показує дуже істотну різницю в показниках забору води серед областей України.

Так дуже високими показниками забору води характеризуються такі області як Донецька (1700 млн. м<sup>3</sup>), Запорізька (1134,2 млн. м<sup>3</sup>) і Херсонська (1735,6 млн. м<sup>3</sup>). А в такій області як Житомирська цей показник складає лише 36,3 млн. м<sup>3</sup>.

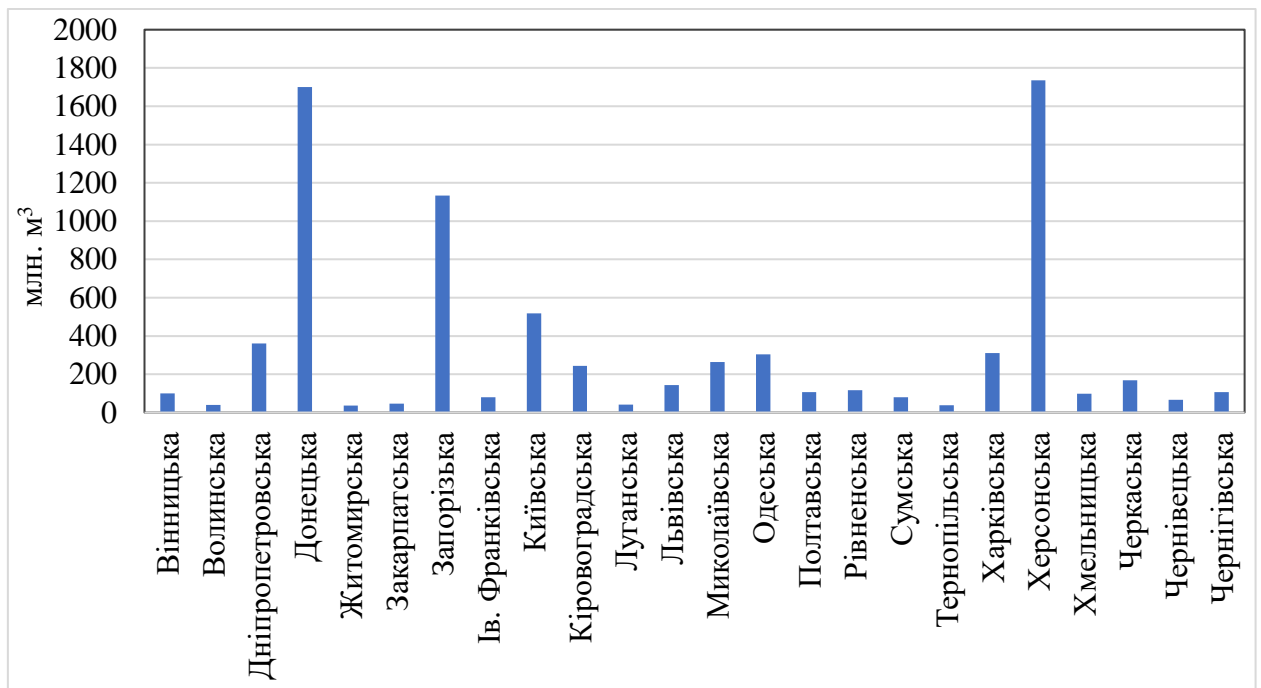


Рисунок 3.3 – Забір води по областях України у 2021 році

Також велике значення має співвідношення водозабору з поверхневих і підземних джерел, показники якого представлені на рис. 3.4 у відсотках від загальної кількості забраної води.

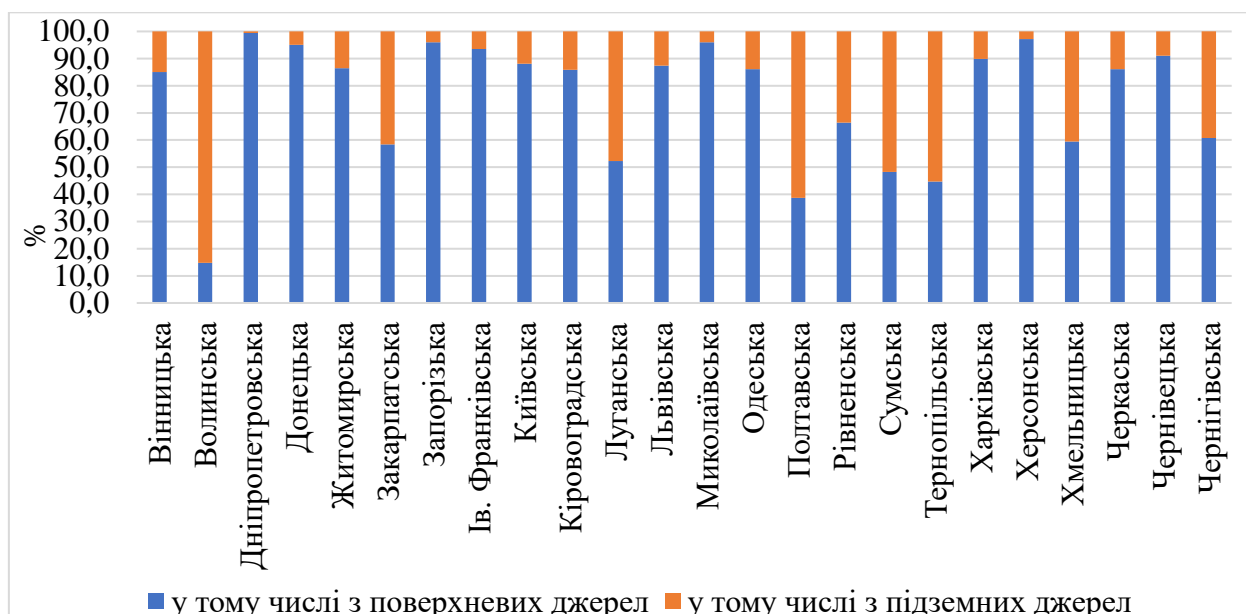


Рисунок 3.4 – Співвідношення зібраної води з поверхневих і підземних джерел в областях України у 2020 році

Аналіз рис. 3.4 показує, що в областях України може спостерігатися ситуація, яка відрізняється дуже істотно. Наприклад, для ряду областей України спостерігається дуже високий (вище 95 % від усієї забраної води) показник забору води з поверхневих джерел – це Дніпропетровська область (99,5 %), Донецька область (95,1 %), Запорізька (96,0 %), Миколаївська (96,0 %) і Херсонська (97,2 %) областей. У І. Франківській і Чернівецькій областях цей показник більш за 90 %.

А в таких областях як Волинська і Полтавська, навпаки, значно більш високим є забір з підземних джерел – більш за 60 % від усієї забраної води – у Волинській області цей показник складає 85,2 %, а в полтавській 61,3 %.

На рисунку 3.5 представлено динаміку структури водопостачання для різних цілей. Можна побачити, що основним користувачем води в Україні було виробництво, потреби якого більш, ніж у двічі перевищували потреби інших споживачів.



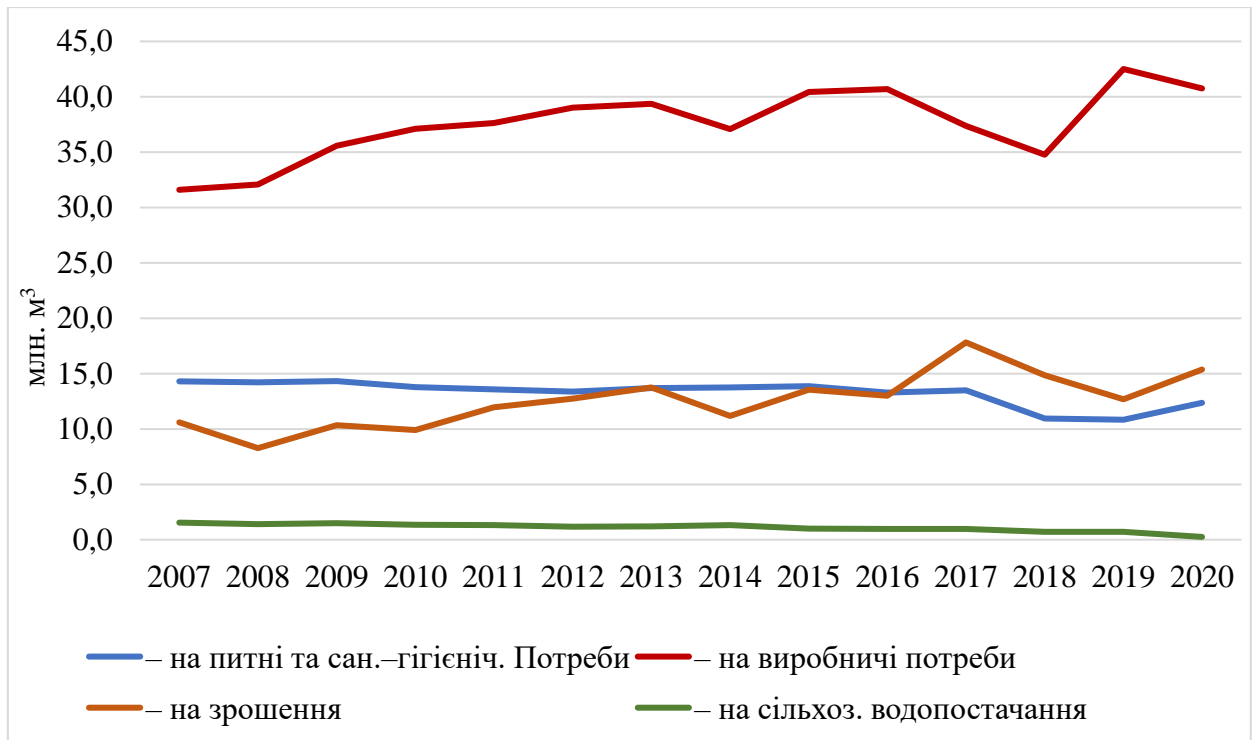


Рисунок 3.5 – Динаміка структури водопостачання в Україні

На виробничі потреби у різні роки (з 2007 по 2020) використовувалося від 31,6 до 40,7 млн. м<sup>3</sup> води. На графіку можна побачити досить чітку тенденцію до зростання. Зростання водоспоживання у цей же період відбувалося і для зрошення (з 10,6 до 15,4 млн. м<sup>3</sup>). Що стосується господарсько-питних та санітарно-гігієнічних потреб, то тут, навпаки водоспоживання знижувалося і за період з 2007 по 2020 роки цей показник зменшився з 14,3 до 12,3 млн. м<sup>3</sup>. Що стосується сільського господарства, то тут спостерігається стійка й чітка тенденція до зменшення – з 1,5 млн. м<sup>3</sup> у 2007 році до 0,3 млн. м<sup>3</sup> у 2020 році.

На рис. 3.6 можна побачити характеристику використання води в областях України за даними 2020 року. На цьому графіку можна побачити, що основними водокористувачами в Україні є Донецька (1168 млн. м<sup>3</sup>), Запорізька (1154,4 млн. м<sup>3</sup>) і Херсонська (951,5 млн. м<sup>3</sup>) області. Порівнявши рис. 3.3 і 3.6, можна побачити що найвищими в державі показниками водозабору й використання води характеризуються одні й ті ж області, проте саме Запорізька область характеризується найбільшим відсотком використання забраної води.

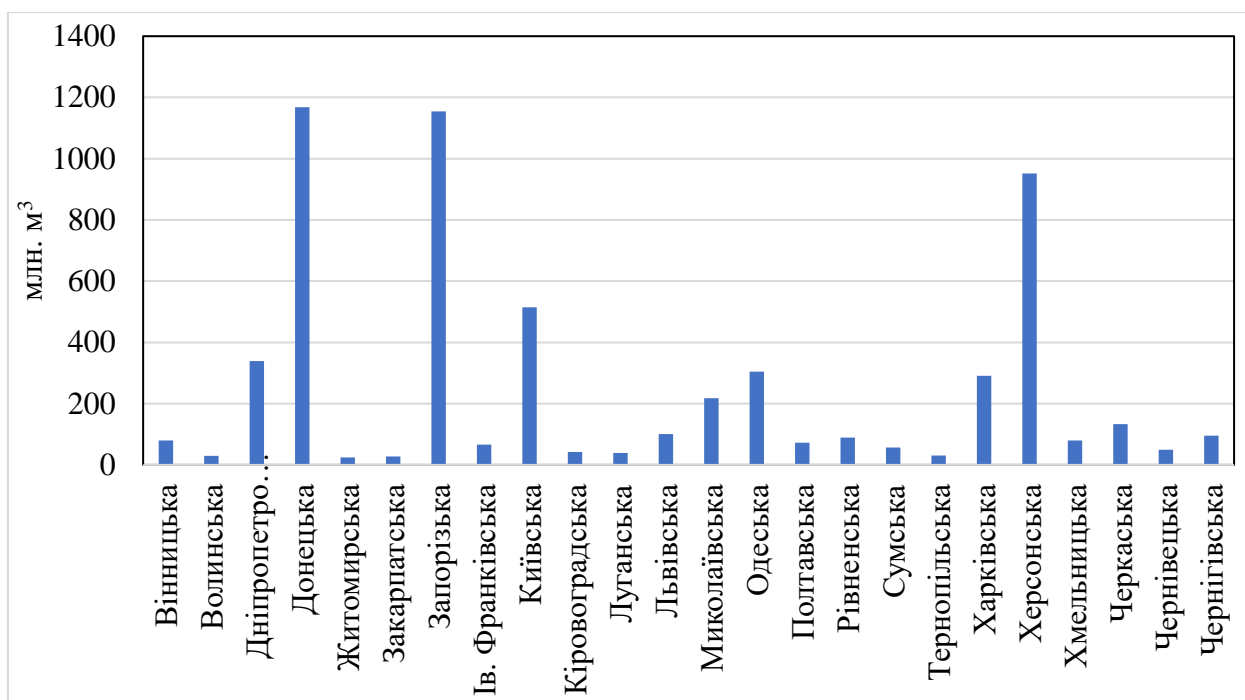


Рисунок 3.6 – Використання води в областях України у 2020 році

Це можна пов'язати з тим, що саме в Донецькій області утворюється велика кількість шахтних вод, які відводяться без використання, а у Херсонській області переважає зрошувальне землеробство, а отже велика частка води в системах зрошування втрачалася під час транспортування.

Підтвердження цьому можна отримати на рис. 3.7, на якому представлена структура водоспоживання областей України за даними 2020 року. Для побудування цього графіку була розрахована частка води, яка використовувалася для певного різновиду діяльності, у відсотках від усієї використаної води.

Можна побачити, що доля води, використаної для виробничих потреб, переважає у більшості областей України, а у першу чергу в Донецькій (89,6 %) і Київській (90,3 %) областях.

Проте в Херсонській області безумовно переважаючим є використання води на зрошування (94,3 %, хоча в середньому по областях України цей показник складає 10,6 % всієї використаної води), а на промислові потреби було використано лише 2,3 % води.

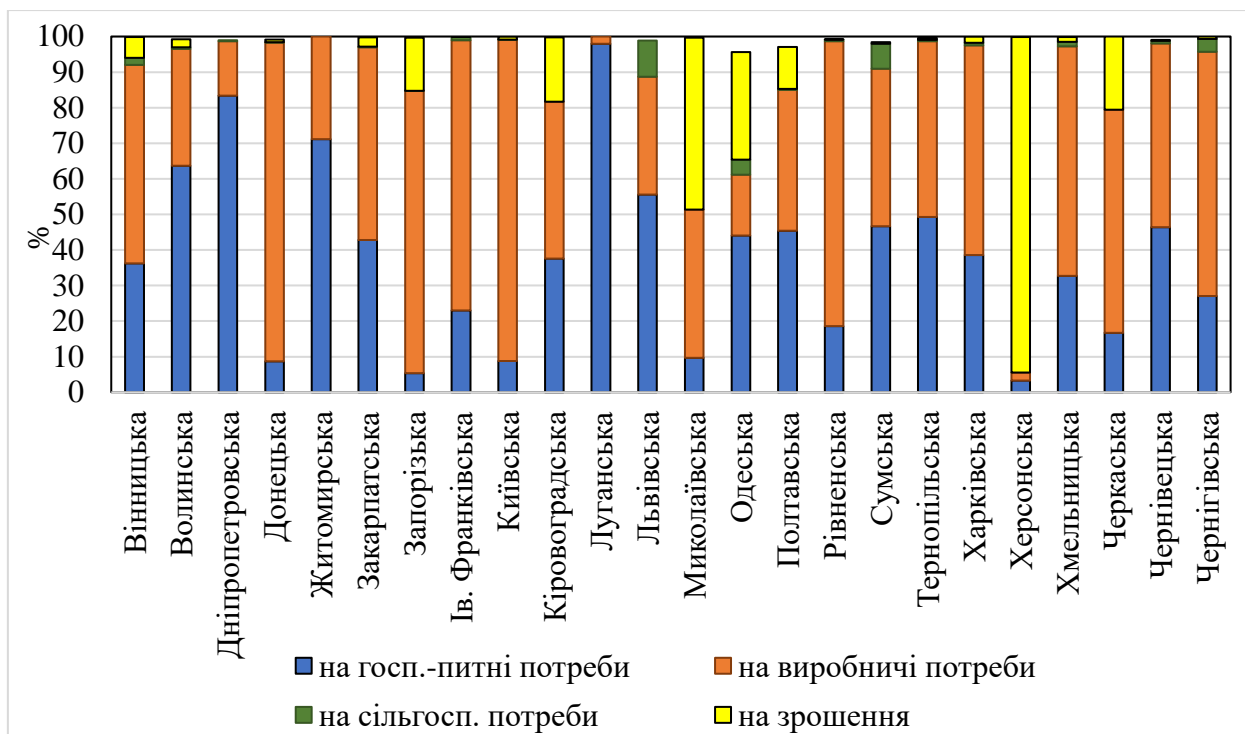


Рисунок 3.7 – Структура водоспоживання в областях України у 2020 році

В Дніпропетровській, Житомирській, Луганській і Львівській областях зрошення не здійснювалося взагалі.

Використання води на господарсько-питні потреби переважає у Волинській (63,6 %), Дніпропетровській (83,4 %), Житомирській (71,2 %) і Луганській (98,0 %) областях.

Що стосується використання води на сільськогосподарські потреби (без зрошення), то помітну частку води для цих цілей використовували Львівська (10,2 %), Одеська (4,2 %), Сумська (7,0 %) й Чернігівська (3,6 %) області.

Позитивним моментом можна вважати можливість використання стічних вод. Відсоток використання стічних вод від усіх вод, що були використані в Україні, представлений на рисунку 3.8. Цей рисунок представляє собою динаміку цього показника за період з 2007 по 2020 роки. На графіку можна побачити впевнене зростання такого показника з 2,7 % у 2007 році до 5,4 % у 2020 році (тобто, у 2 рази). Таке зростання не є рівномірним, проте воно досить впевнене. І це слід вважати безумовно позитивним моментом.

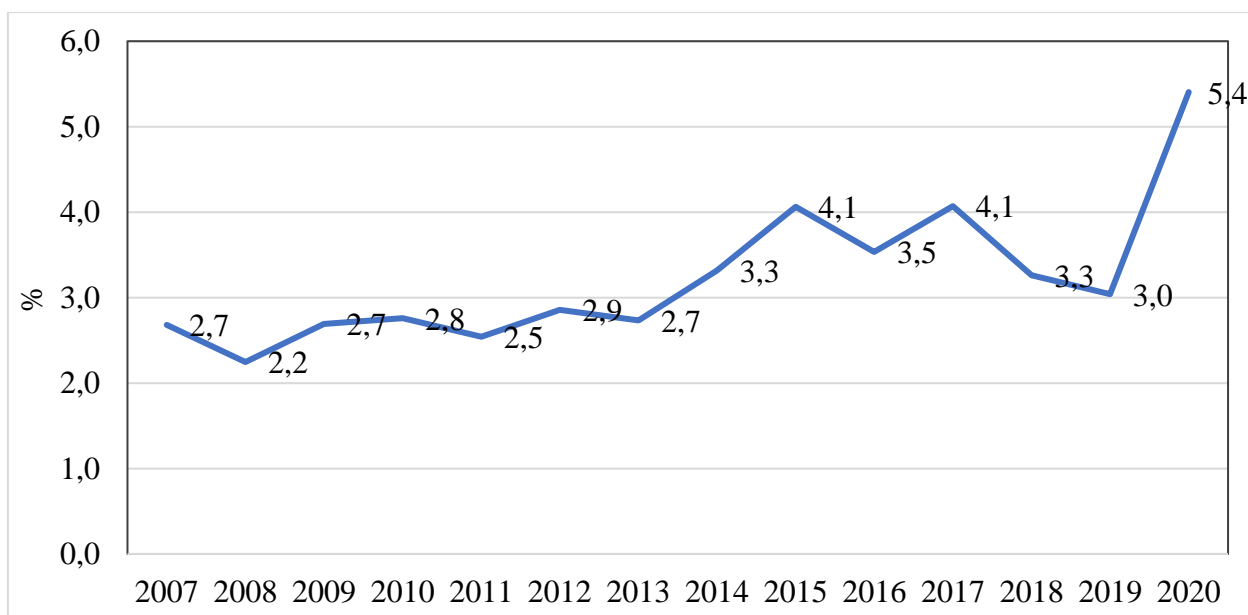


Рисунок 3.8 – Динаміка використання стічних вод в Україні

### 3.2 Водовідведення

Що стосується водовідведення, то період, який вдалося охарактеризувати, значно коротший. Це період з 2018 по 2021 роки. На рис. 3.9 представлено динаміку показника водовідведення в Україні саме за цей період часу.

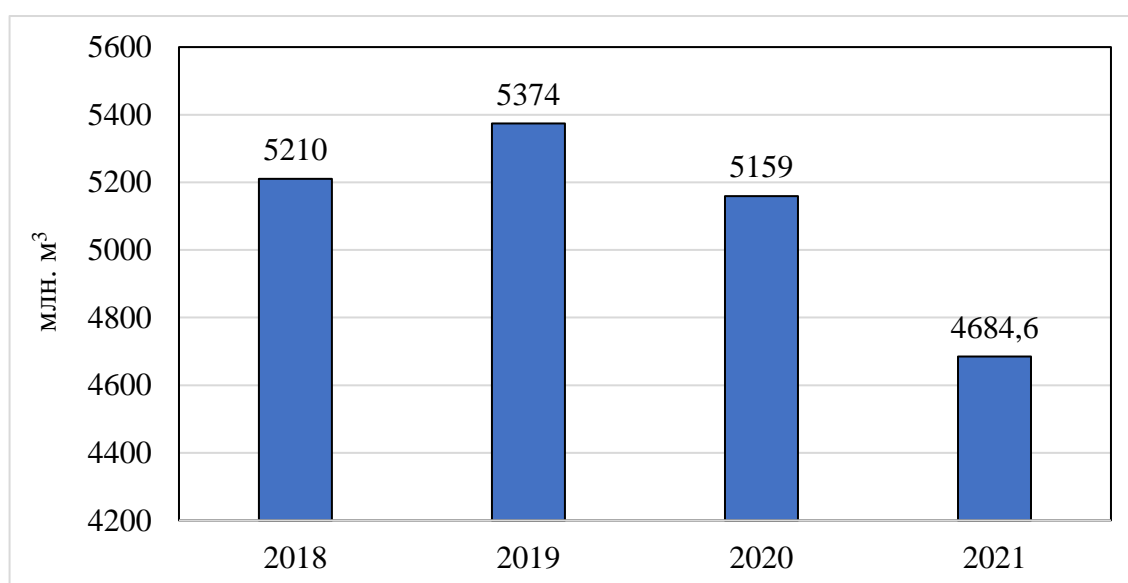


Рисунок 3.9 – Динаміка водовідведення в Україні

Аналіз цього графіка показав, що показник водовідведення в У знаходився в діапазоні від 5374 млн. м<sup>3</sup> у 2019 році до 4684,6 млн. м<sup>3</sup> у 2021 році і має чітку тенденцію до зменшення. А кількість відведеної води майже у 2 рази менше, ніж забраної води. Таким чином, зменшення кількості відведеної води у першу чергу можна пояснити зменшенням кількості забраної води.

На рис. 3.10 можна побачити показник обсягів стічних вод, які утворилися в областях України у 2020 році. Можна побачити, що це зовсім не ті області, в яких була використана найбільша кількість води, а саме Дніпропетровська (232,6 млн. м<sup>3</sup>), Львівська (141,2 млн. м<sup>3</sup>), Одеська (207,6 млн. м<sup>3</sup>) і Харківська (177,4 млн. м<sup>3</sup>).

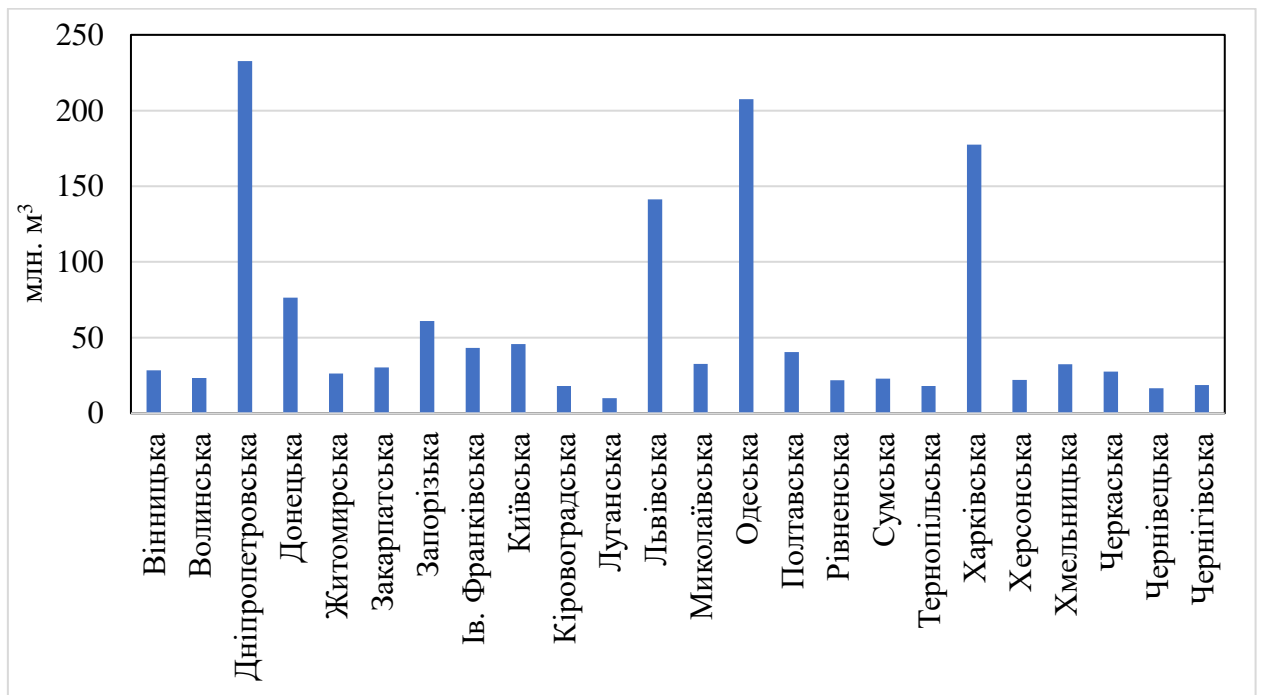


Рисунок 3.10 – Обсяги стічних вод, що утворилися в областях України в 2020 році

На рис. 3.11 представлений відсоток стічних вод, які пройшли через очисні споруди, у тому числі пройшли повне біологічне очищення. Доброю ознакою є те, що в ряді областей ці показники сягають або наближуються до 100 %.

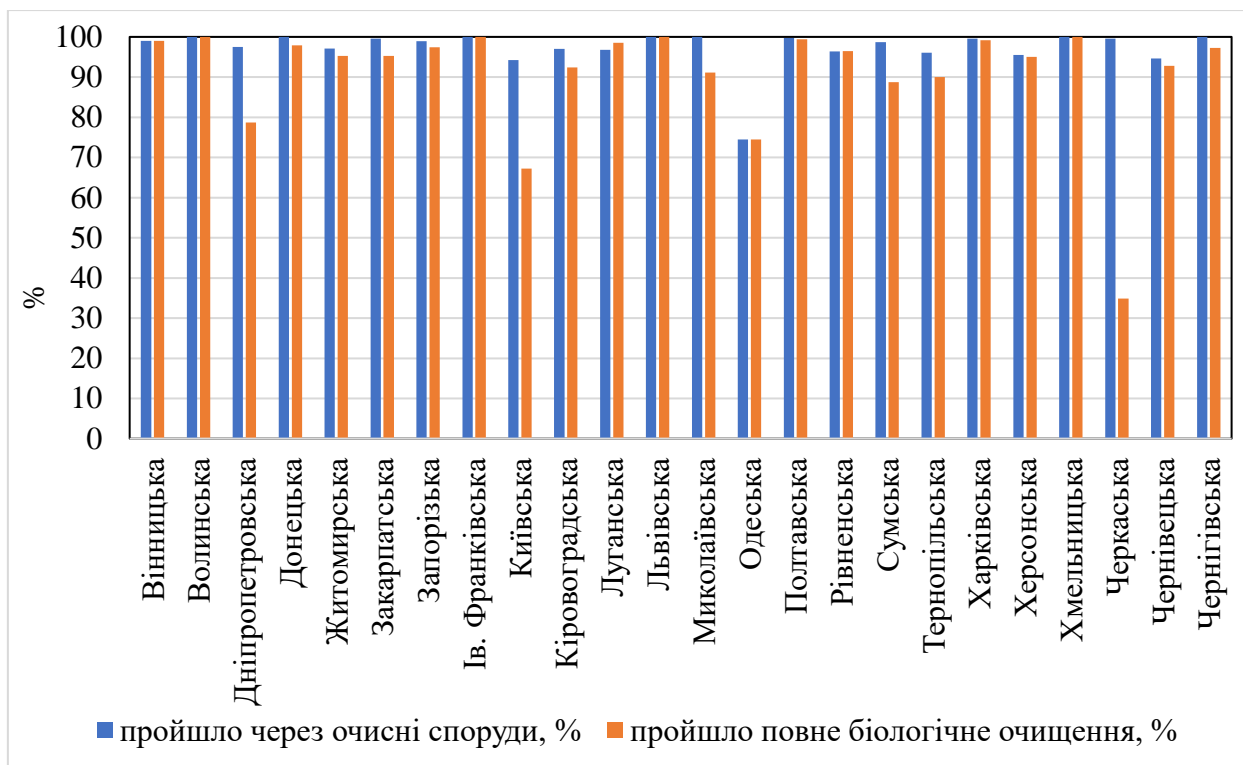


Рисунок 3.11 – Обсяги стічних вод в областях України, що пройшли через очисні споруди в 2020 році

Проте настільки сприятливою ситуація є не усюди. І з цієї точки зору привертає до себе увагу ситуація в Одеській області, в якій обидва ці показники складають по 74,5 %. А в Чернігівській області через повне біологічне очищення пройшли лише 34,9 % стічних вод.

### 3.3 Дотримання санітарно-гігієнічних нормативів в наслідок водоспоживання і водовідведення

Інтенсивне використання водних ресурсів України призводить до того, що окрім цілого ряду екологічних наслідків, охарактеризованих у другому розділі, відбувається зміна якості води водних об'єктах, які є джерелами водопостачання або в які відбувається відведення стічних вод. На рис. 3.12 представлено графік повторюваності порушень бактеріологічних і санітарно-хімічних показників якості води в джерелах централізованого водопостачання.

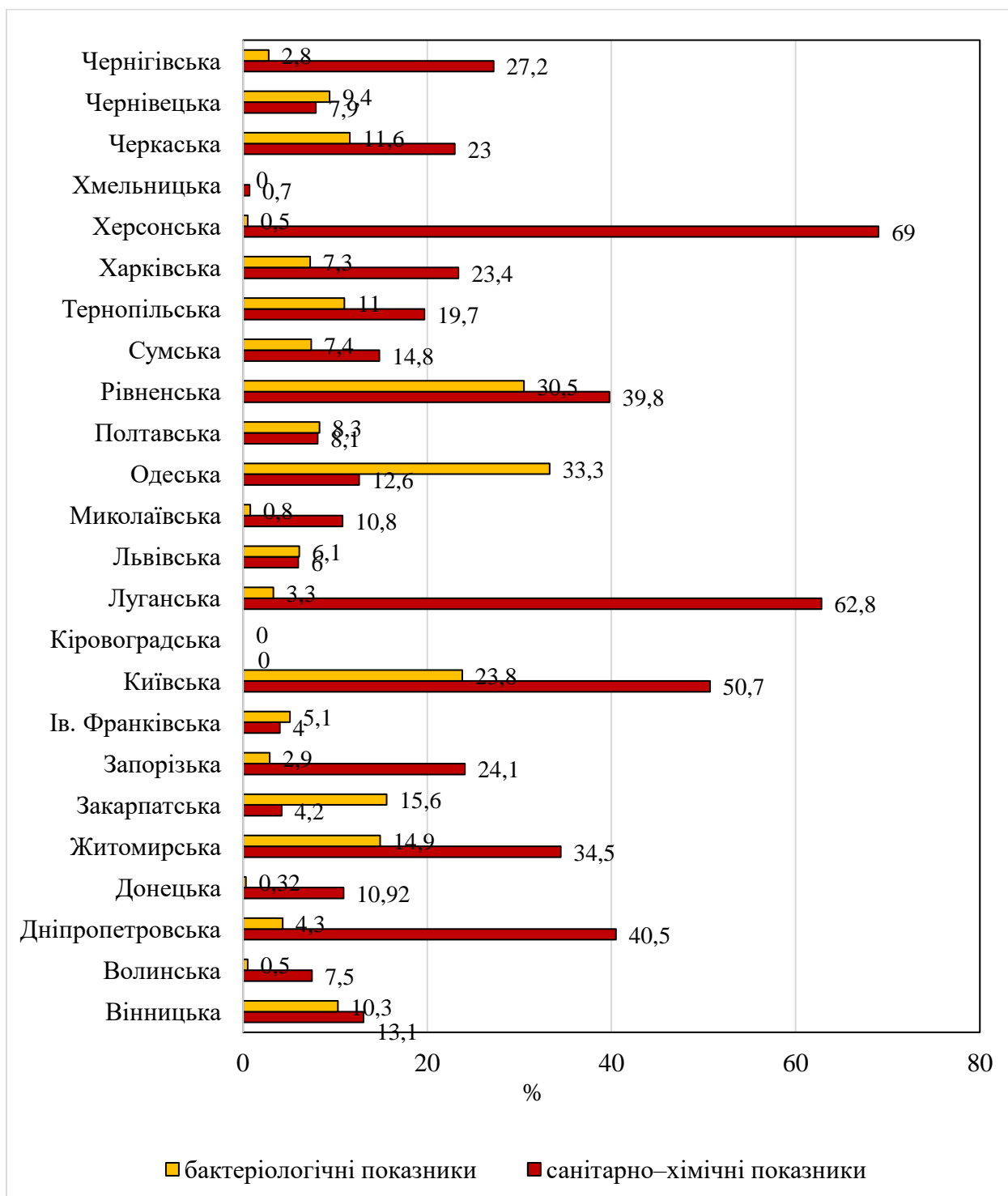


Рисунок 3.12 – Повторюваність порушень санітарно-гігієнічних нормативів в джерелах централізованого водопостачання у 2020 році

На рис. 3.12 можна побачити, що з точки зору бактеріологічних показників найгіршою є ситуація в Київській (23,8 %), Одеській (33,3 %) і Рівненській (30,5 %) областях.

За санітарно-хімічними показниками ситуація є значно гіршою. Своєрідними негативними «лідерами» є Дніпропетровська (40,5 %), Київська (50,7 %), луганська (62,8 %), Рівненська (39,8 %) і Херсонська (69,0 %) області. Це дуже багато. Проте ця вода перед тим, як потрапити у водопровід має підлягати водопідготовці.

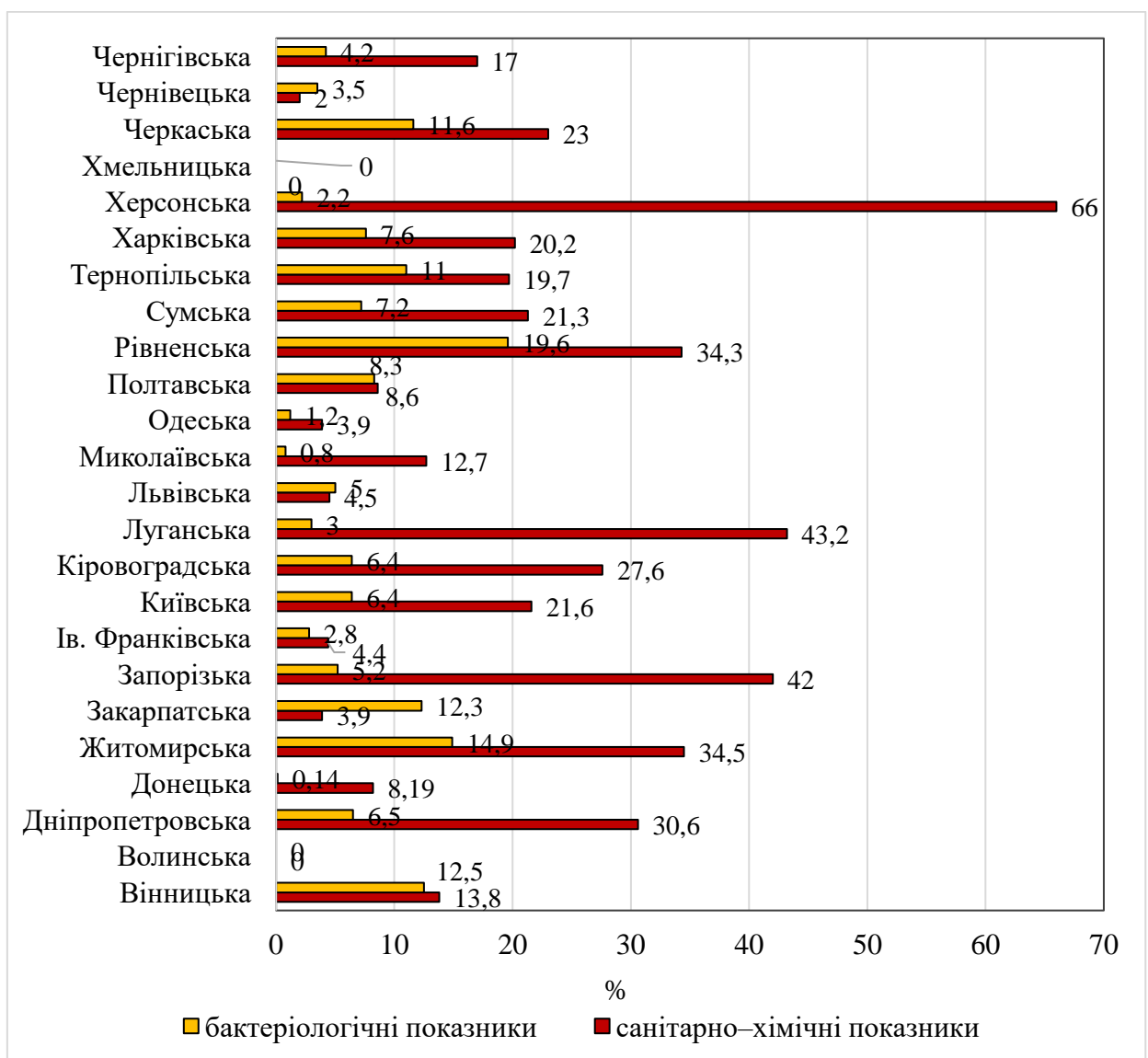


Рисунок 3.13 – Повторюваність порушень санітарно-гігієнічних нормативів в системах централізованого водопостачання у 2020 році



А ось в системах водопостачання така вода має відповідати встановленим нормативам повністю, проте порушення як бактеріальних, так і санітарно-хімічних показників є дуже поширеними. Найбільша кількість порушень бактеріологічних показників в системах централізованого водопостачання спостерігається у Вінницькій (12,5 %), Житомирській (14,9 %), Закарпатській (12,3 %) і Рівненській областях (19,6 %) областях; за санітарно-хімічними – в Дніпропетровській (30,6 %), Житомирській (34,5 %), Запорізькій (42 %), Луганській (43,2 %), Рівненській (34,3 %) і Херсонській (66,0 %) областях. Проте у Волинській і Хмельницькій областях випадки таких порушень відсутні взагалі.

Окрему увагу слід приділити санітарно-епідеміологічному стану сільських систем водопостачання – рис. 3.14.

На цьому графіку можна побачити, що для сільських систем водопостачання ситуація є набагато гіршою. А саме, численні порушення бактеріологічних показників спостерігаються у Дніпропетровській (20,7 %), Рівненській (30,0 %), Тернопільській (23,8 %) областях.

За великим відсотком порушень санітарно-хімічних показників якості води в сільських водопровідних мережах відрізняються Дніпропетровська (48,7 %), Житомирська (46,5 %), Луганська (82,2 %) і Рівненська (40,6 %) області. Дані по Одеській, Хмельницькій і Херсонській областях не має.

Проблеми мікробіологічного і хімічного забруднення у першу чергу внаслідок антропогенної діяльності торкнулися й водойм.

На рис. 3.15 представлено повторюваність порушень мікробіологічних й санітарно-хімічних показників якості води в водоймах першої категорії.

До водойм та водотоків першої категорії належать ті, що використовуються для збереження та відтворення цінних видів риби, що мають високу чутливість до концентрації кисню у воді).

Нажаль, дані, представлені на рис. 3.15 не є повними. Для таких областей, як Одеська, Херсонська і Хмельницька відповідні дані не приведені, а отже на рис. 3.15 не наведені.

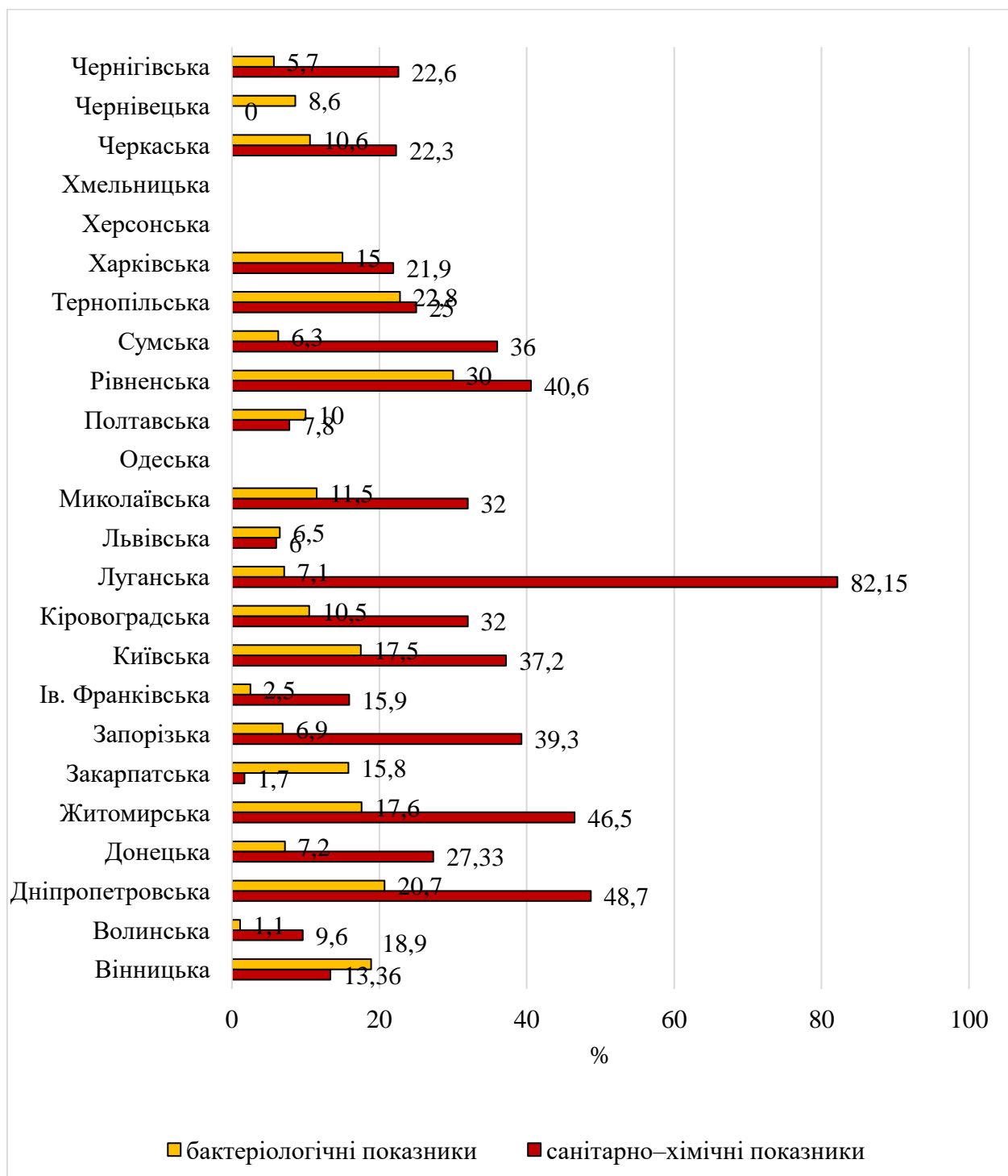


Рисунок 3.14 – Повторюваність порушень санітарно-гігієнічних нормативів в сільських системах водопостачання у 2020 році

Проте можна звернути увагу, що за порушеннями мікробіологічних показниками виділяються Вінницька (34,0 %), Дніпропетровська (31,8 %),

Житомирська (30,9 %), І. Франківська (29,0 %) і Луганська (37,5 %) області. За санітарно-хімічними показниками виділяються Вінницька (51,0 %), Житомирська (47,0 %) і Луганська (100 %) області.

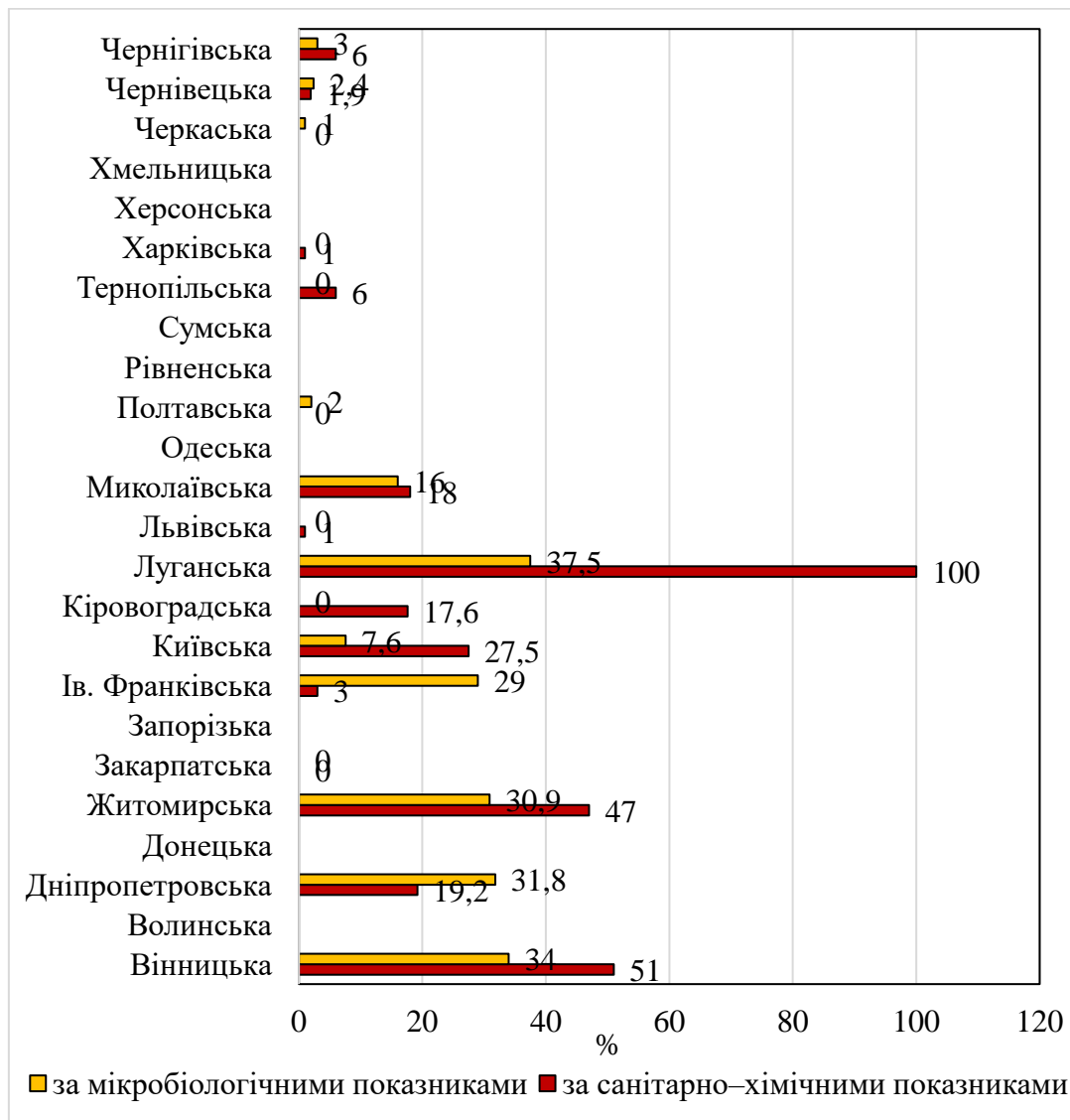


Рисунок 3.15 – Повторюваність порушень санітарно-гігієнічних нормативів в водоймах 1 категорії у 2020 році

На рис. 3.16 представлений ідентичний графік для водойм другої категорії (водойми, які використовуються для інших рибогосподарських потреб).

На рис. 3.16 можна побачити, що найбільша кількість порушень мікробіологічних показників в водоймах другої категорії спостерігається в

Вінницькій (80,0 %), Житомирській (51,3 %), І. Франківській (88,0 %) і Харківській (76,0 %) областях.

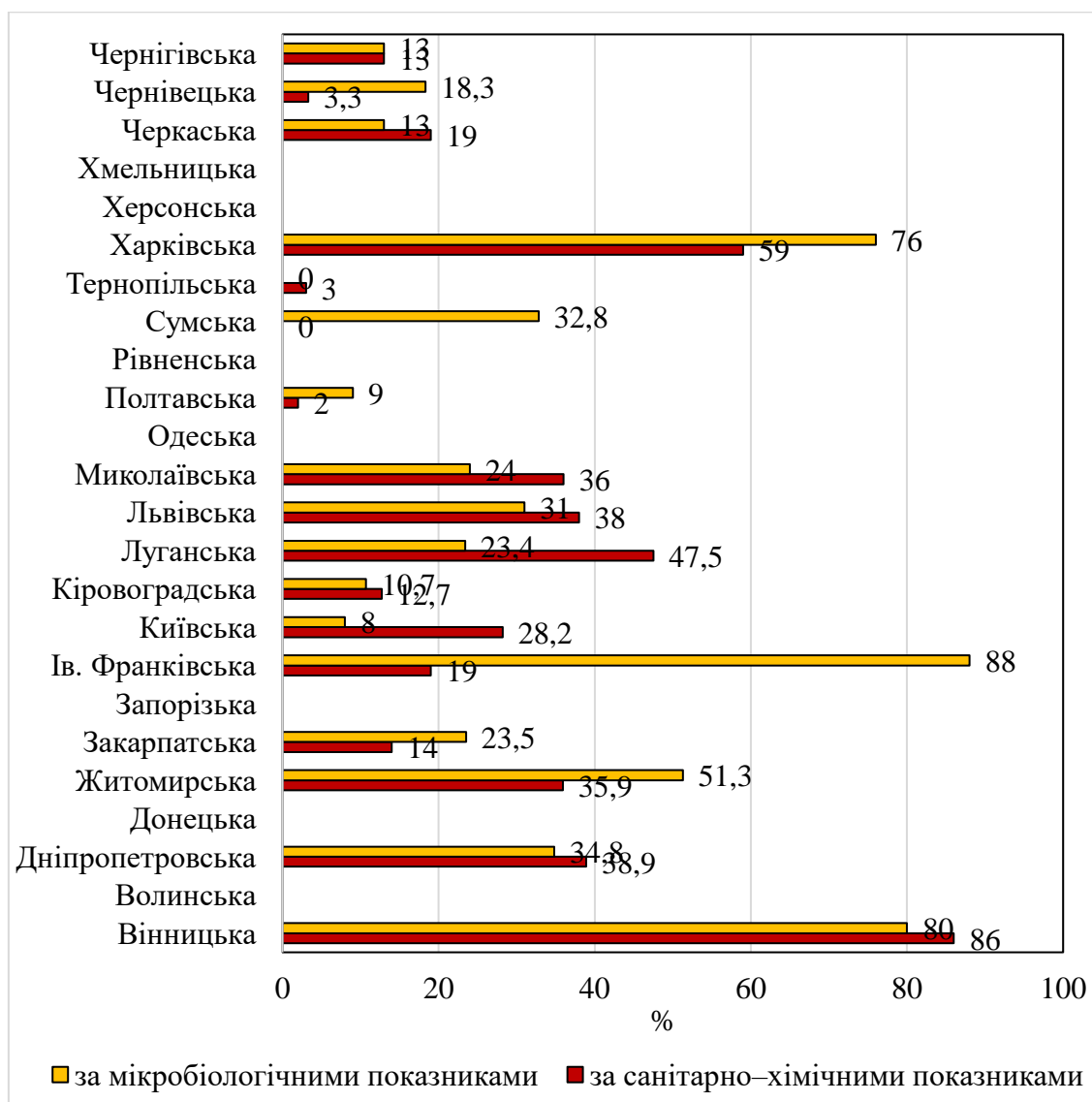


Рисунок 3.16 – Повторюваність порушень санітарно-гігієнічних нормативів в водоймах 2 категорії у 2020 році

А найбільша кількість порушень санітарно-хімічних показників в водоймах другої категорії спостерігається в Вінницькій (86,0 %), Луганській (47,5 %) і Харківській (59,0 %) областях.

## ВИСНОВКИ

В наслідок проведеної роботи було встановлено:

1. Загальна кількість води, забраної з природних джерел досить стійко зменшується.
2. Загальна кількість забраної прісної води складає 93-95 % від всього забору і потроху зменшується. Доля забраної води з підземних і морських джерел також повільно зменшується як в абсолютних, так і у відносних показниках.
3. Області України на декілька порядків відрізняються одна від іншої за показником забору води. Найбільшим цей показник був в Донецькій і Херсонській областях.
4. Переважна частина води з поверхневих джерел забирається у Дніпропетровській, запорізькій, Миколаївській і Херсонській областях, а найбільша кількість з підземних джерел у Волинській і Полтавській областях.
5. Кількість використаної води на питні і санітарно-гігієнічні, а також сільськогосподарські потреби повільно зменшувалося, а на виробничі потреби і зрошення повільно збільшувалося.
6. Найбільшими водокористувачами в Україні були Донецька, запорізька і Херсонська області.
7. Основними водоспоживачами води на господарсько-питні потреби були Дніпропетровська і Луганська області, на виробничі потреби – Донецька і Київська області, на сільськогосподарські потреби – Львівська і Сумська області, на зрошення – Херсонська і Миколаївська області.
8. Зростає використання в Україні стічних вод, що безумовно є позитивним фактором.
9. Кількість відведених вод повільно зменшується.
10. Найбільші обсяги стічних вод утворилися у Дніпропетровській, Одеській і Харківській областях.

11. Дуже істотний відсоток стічних вод у кожній з областей України пройшов через очисні споруди, у тому числі через повне біологічне очищення. Найкраща ситуація тут у Волинській, Львівській і Хмельницькій областях. Найгірша в Одеській.

12. Наслідками такого активного водоспоживання можуть бути перерозподіл водних ресурсів у просторі і часі, а також зміна природних умов, в тому числі зміна водного режиму, зменшення річкового стоку, просідання ґрунту, зменшення видового різноманіття, розвиток несприятливих геологічних процесів, у першу чергу карстоутворення.

13. Основним наслідком неконтрольованого забруднення водних ресурсів є забруднення водних об'єктів, у першу чергу хімічного і біологічного. В тому числі найбільша повторюваність порушень санітарно-хімічних нормативів якості води спостерігається в Київській, Луганській і Херсонській областях, за бактеріологічними – в Одеській і Рівненській областях.

14. В системах централізованого водопостачання за порушенням санітарно-хімічних показників лідерами є Запорізька, Луганська і Херсонська області, за бактеріологічними показниками – Рівненська область.

15. Найбільша повторюваність порушень санітарно-хімічних показників в сільських системах централізованого водопостачання спостерігається в Луганській області, за бактеріологічними – в Рівненській.

16. Що стосується порушень нормативів якості води в водоймах I категорії, то за санітарно-хімічними показниками лідером є Луганська область, а за мікробіологічними – Вінницька і Луганська області.

17. У водоймах II категорії ситуація значно гірша. За санітарно-хімічними показниками на перших місцях знаходяться Вінницька і Харківська області, а за мікробіологічними показниками – Вінницька, І. Франківська та Харківська області.

18. Зважаючи на те, що у 2022 році бойові дії в Україні призвели до повномасштабної катастрофи щодо питного водопостачання у Миколаївській області і до великих проблем у Херсонській області. А руйнування дамби у

Новій Каховці, особливо враховуючи те, що і раніше ситуація в цих областях була дуже проблемною за багатьма показниками, призвела не тільки до колосальної екологічної катастрофи на Дніпрі і в Чорному морі, але в майбутньому призведе до величезної економічної катастрофи у цих областях.

## ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Еколого-економічні основи природокористування: навчальний посібник / Сафранов Т.А., Губанова О.Р., Лукашов Д.В. Львів: «Новий світ-2000», 2013. 350 с.
2. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2021 році. К.: Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України, 2022. 514 С. URL/<https://mepr.gov.ua/wp-content/uploads/2023/01/Natsdopovid-2021-n.pdf>
3. Бобровський А.Л. Екологія поверхневих вод: У 2 кн. Кн. 1: Гідроекосистеми: основні поняття і принципи: Підручник. Рівне, 2005. 319 с.
4. Україна. Навчальний атлас. К.: Головне управління геодезії, картографії та кадастру при Кабінеті Міністрів України, 1998. 96 с.
5. Бобровський А.Л. Екологія поверхневих вод: У 2 кн. Кн. 2: Основи інженерного управління гідроекологічними процесами. Підручник. Рівне, 2005. 331 с.
6. Тугай А.М., Орлов В.О. Водопостачання: Підручник. К: Знання, 2009.735с.
7. Екологія города. К. Либра, 2000. 464 с.
8. Іригаційні властивості вод Кучурганського і Барабойського водосховищ /С. М. Юрасов, В. Д. Караулов, М. Г. Перченко, Е. О. Юдіна, Н. В. Грабко. Український гідрометеорологічний журнал, 2021, № 27. С. 106-115.
9. Шадура В.О., Кравченко Н.В. Водопостачання та водовідведення: навчальний посібник. Рівне: НУВГП, 2018. 343 с.
10. Захарова М.В. Водопостачання та водовідведення (гідроекологічні аспекти): Конспект лекцій. Одеса: ОДЕКУ, 2013. 70 с.
11. Водний кодекс України/Відомості Верховної Ради України (ВВР), 1995, № 24, ст. 189. URL:<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/213/95-%D0%B2%D1%80#n627>



12. Про затвердження Правил охорони поверхневих Вод від забруднення зворотними водами / Постанова Кабінету міністрів України від 25 березня 1999 р. N 465. [URL:/https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/465-99-%D0%BF#Text](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/465-99-%D0%BF#Text)
13. Юрасов С.М., Сафранов Т.А., Чугай А.В. Оцінка якості природних вод: Навчальний посібник. Одеса: Екологія, 2012. 168 с.
14. Національна доповідь про якість питної води та стан питного водопостачання в Україні у 2008 році. К.: Міністерство з питань житлово-комунального господарства України, 2009. 503 с.
15. Національна доповідь про якість питної води та стан питного водопостачання в Україні у 2010 році. К.: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2011. 564 с.
16. Національна доповідь про якість питної води та стан питного водопостачання в Україні у 2012 році. К.: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2013. 450 с.
17. Національна доповідь про якість питної води та стан питного водопостачання в Україні у 2014 році. К.: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2015. 423 с.
18. Національна доповідь про якість питної води та стан питного водопостачання в Україні у 2016 році. К.: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2017. 407 с.
19. Національна доповідь про якість питної води та стан питного водопостачання в Україні у 2018 році. К.: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2019. 351 с.
20. Національна доповідь про якість питної води та стан питного водопостачання в Україні у 2020 році. К.: Міністерство розвитку громад та територій України, 2021. 385 с.

