

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ВОЛИНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ЛЕСІ УКРАЇНКИ

Кафедра фізичної географії

На правах рукопису

САЧЕНОК РОМАН ЯРОСЛАВОВИЧ

ОСОБЛИВОСТІ ЦЕНТРАЛІЗОВАНОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ ТА  
ВОДОВІДВЕДЕННЯ В МІСТІ КИЄВІ

Спеціальність: 103 Науки про Землю

Освітньо-професійна програма: Гідрологія

Робота на здобуття освітнього рівня Магістр

Науковий керівник:  
Забокрицька  
Мирослава Романівна  
кандидат географічних наук,  
доцент

РЕКОМЕНДОВАНО ДО ЗАХИСТУ

Протокол № 6  
засідання кафедри фізичної географії  
від 02 грудня 2025 р.

Завідувач кафедри  
доц. Чижевська Л.Т. \_\_\_\_\_

ЛУЦЬК – 2025

## АНОТАЦІЯ

Саченок Р.Я.

Особливості централізованого водопостачання та водовідведення в місті Києві.

В 2022 р. виповнилося 150 років київському водопроводу, який було споруджено ще в 1872 р. із водозабором з Дніпра. Протягом півтора століття змінювалися технології у водопостачанні й роль Дніпра як джерела водопостачання – зростала частка підземних вод, а згодом й Десни.

В 1939 р. було споруджено Дніпровську водопровідну станцію, яка діє і нині (проектна потужність 600 тис. м<sup>3</sup>/добу). В 1961р. споруджено Деснянську водопровідну станцію (1080 тис. м<sup>3</sup>/добу). Проектна потужність артезіанського водопроводу – 420 тис. м<sup>3</sup>/добу.

В останні роки середньодобова подача води Києву становить 700-720 тис. м<sup>3</sup>/добу. Частка джерел водопостачання міста виглядає наступним чином: р. Десна – 66 %; р. Дніпро – 25 %; артезіанські води – 9 %.

Найвищий питомий показник використання питної води в Києві на одного мешканця був у 1991 р. 588 л/добу/людину. Розрахунки показують, що у 2018 р. він зменшився у 2,6 раза (225 л/добу/людину) порівняно з 1991 р.; у 2019 р. – у 2,6 раза (223 л/добу/людину); у 2020 р. – у 2,7 раза. (219 л/добу/людину).

Централізоване водопостачання міста передбачає і централізоване водовідведення стічних вод, які утворюються в процесі водокористування. Споруджена в 1965 р. Бортницька станція аерації приймає 100 % стічних вод міста з відведенням очищених стічних вод у р. Дніпро (Канівське водосховище) нижче Києва. Дніпро разом з Десною відіграють надзвичайну роль у водопостачанні столиці.

**Ключові слова:** централізоване водопостачання, водовідведення, середньодобова подача води, станція аерації, водопровідна станція, артезіанський водопровід.

## ABSTRACT

Sachenok R.Ya.

Features of the central water supply and sanitation system in Kyiv.

In 2022, the Kyiv water supply system, which was built back in 1872 with water intake from the Dnieper River, turned 150.

Over the course of a century and a half, water supply technologies and the role of the Dnieper River as a source of water supply changed – the share of groundwater increased, and later the Desna River as well.

In 1939, the Dniprovsk water supply station was built, which is still in operation today (design capacity 600 thousand m<sup>3</sup>/day). In 1961, the Desnyansk water supply station was built (1080 thousand m<sup>3</sup>/day).

The design capacity of the artesian water supply system is 420 thousand m<sup>3</sup>/day. In recent years, the average daily water supply to Kyiv has been 700-720 thousand m<sup>3</sup>/day.

The share of the city's water supply sources is as follows: Desna River – 66%; Dniro River – 25%; artesian waters – 9%.

The highest specific indicator of drinking water use in Kyiv per inhabitant was 588 l/day/person in 1991. Calculations show that in 2018 it decreased by 2.6 times (225 l/day/person) compared to 1991; in 2019 – by 2.6 times (223 l/day/person); in 2020 – by 2.7 times. (219 l/day/person).

The city's centralized water supply also provides for centralized wastewater disposal, which is generated during water use.

The Bortnytsia aeration station, built in 1965, receives 100% of the city's wastewater with the treated wastewater discharged into the Dniro River (Kaniv Reservoir) below Kyiv.

The Dniro, together with the Desna, play an extraordinary role in the water supply of the capital.

**Keywords:** centralized water supply, drainage, average daily water supply, aeration station, water supply station, artesian water supply.

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1.ВОДНА СТРАТЕГІЯ УКРАЇНИ НА ПЕРІОД ДО 2025 РОКУ.....	7
1.1.Основні водні проблеми, які обумовили прийняття Водної стратегії України.....	7
1.2.Стратегічні цілі та показники їх досягнення.....	9
1.3.Етапи реалізація Стратегії на період до 2050 р. ....	12
РОЗДІЛ 2.ПЕРІОДИ В ІСТОРІЇ РОЗВИТКУ ВОДОПОСТАЧАННЯ ТА ВОДОВІДВЕДЕННЯ В М. КИЄВІ.....	15
РОЗДІЛ 3.СУЧАСНИЙ СТАН ВОДОПОСТАЧАННЯ В КИЄВІ.....	22
3.1.Річки Дніпро і Десна – джерела водопостачання.....	22
3.2.Технологічні аспекти підготовки питної води на Дніпровській водопровідній станції .....	23
3.3.Скорочення використання питної води в Києві.....	28
3.4.Проблеми водопостачання в місті.....	32
РОЗДІЛ 4.ОСОБЛИВОСТІ РОБОТИ БОРТНИЦЬКОЇ СТАНЦІЇ АЕРАЦІЇ – ОЧИЩЕННЯ СТИЧНИХ ВОД М. КИЄВА.....	34
ВИСНОВКИ.....	41
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	48

## ВСТУП

*Актуальність теми.* Водопостачання і водовідведення є однією з найважливіших галузей інфраструктури великого міста, яким є столиця України – м. Київ. Ця галузь поряд із забезпеченням електроенергією і транспортом є системоутворюючою у великій урбосистемі, гідрографічною віссю якої є Дніпро. Централізований водопровід Києва в 2022 р. відзначив своє 150-річчя (споруджений в 1872 р.).

Київ живиться з трьох джерел водопостачання: Десна (66 %), Дніпро (25 %), підземні води (9 %). Водопровідні мережі централізованого водопостачання столиці, довжина яких становить понад 4300 км, подають щоденно 650 тис. м<sup>3</sup>/добу (219 л/добу/1 людину).

А обсяг стічних вод, що надходять на Бортницьку станцію аерації (БСА), становить 724 тис. м<sup>3</sup>/добу. Цей обсяг перевищує подачу води, тому що на БСА надходять стічні води з прилеглих населених пунктів Київської області.

**Метою магістерської роботи** є оцінка сучасного стану централізованого водопостачання та водовідведення в місті Києві.

Для досягнення поставленої мети вирішували наступні **завдання**:

– встановити стратегічні цілі та показники їх досягнення у Водній стратегії України на період до 2025 р.

– дослідити основні періоди в історії розвитку водопостачання та водовідведення в Києві;

– дослідити та оцінити загальний стан водопостачання міста;

– оцінити безпечність та якість питної води в м. Києві;

– встановити та проаналізувати основні проблеми водовідведення в місті.

**Об'єкт дослідження** – централізована системи водопостачання та водовідведення м. Києва.

**Предмет дослідження** – особливості сучасного стану системи водопостачання та водовідведення в Києві.

**Матеріали дослідження.** При написанні магістерської роботи були використані такі джерела інформації, як наукові праці вітчизняних вчених (наукові статті, тези наукових конференцій), результати власних досліджень, картографічні матеріали, інтернет-джерела, а також матеріали з офіційних сайтів: Дніпровської водопровідної станції, Деснянської водопровідної станції, Бортницької станції аерації, звіти приватного акціонерного товариства «Київводоканал», за 2019-2024 рр.

**Методи дослідження.** При виконанні магістерської роботи використовувалися як загальні, так і спеціальні методи наукового дослідження: індуктивний метод та метод групувань – при зборі, систематизації та обробці даних; дедуктивний – у процесі теоретичного осмислення проблеми; методи аналізу, синтезу та порівняння; абстрактно-логічний – для теоретичних узагальнень та формування висновків.

**Наукова новизна одержаних результатів.** В магістерській роботі дістало подальший розвиток встановлення особливостей та аналіз технологічних аспектів підготовки питної води на Дніпровській водопровідній станції, а також особливостей роботи Бортницької станції аерації – очищення стічних вод м. Києва.

**Апробація результатів роботи та публікації.** За матеріалами бакалаврської роботи опубліковано наукові тези: Саченок Р. Про систему водопостачання та водовідведення м. Києва. Суспільно-географічні чинники розвитку регіонів : матеріали XI Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції / за ред. Ю. М. Барського та В. Й. Лажніка, м. Луцьк, 6-7 листопада 2025 р. Луцьк : ФОП Мажула Ю. М., 2025. С. 132-134.

**Структура роботи.** Магістерська робота складається з вступу, 4 розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків. Обсяг магістерської роботи – 54 сторінки.

## **РОЗДІЛ 1**

### **ВОДНА СТРАТЕГІЯ УКРАЇНИ НА ПЕРІОД ДО 2050 РОКУ**

«Водна стратегія України на період до 2050 року» (далі Стратегія) була схвалена розпорядженням Кабінету Міністрів України від 9 грудня 2022 р. № 1134-р [1].

Стратегія є документом, що визначає основні засади державної політики у галузі використання і охорони вод та відтворення водних ресурсів та спрямована на досягнення взаємної узгодженості, пов'язаної з їх використанням, підвищення рівня водної безпеки та скорочення до прийняттого рівня ризиків з управління водними ресурсами на засадах сталого інтегрованого управління водними ресурсами.

#### **1.1. Основні водні проблеми, які обумовили прийняття Водної стратегії України**

До основних проблем у галузі використання і охорони вод та відтворення водних ресурсів належать:

- забезпечення рівноправного доступу до якісної і безпечної для здоров'я людини питної води і санітарно-профілактичних заходів;
- «задовільний», «поганий» і «дуже поганий» екологічний стан переважної більшості поверхневих водних масивів (екологічний потенціал штучних або істотно змінених масивів поверхневих вод), а також непоодинокі випадки класифікації хімічного стану масивів підземних вод як «недосягнення доброго»;
- зменшення обсягів доступних до використання прісних водних ресурсів, обміління поверхневих водних об'єктів чи вичерпання підземних вод;

- щорічне зростання збитків, завданих повеннями (паводками) чи посухами, що посилюються негативним впливом зміни клімату.

До основних нормативно-правових актів, що діють у сфері використання і охорони вод та відтворення водних ресурсів, належать, зокрема, Водний кодекс України, Кодекс України про надра, Закони України «Про охорону навколишнього природного середовища», «Про питну воду, питне водопостачання та водовідведення», «Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2030 року», «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення» та Указ Президента України від 30 вересня 2019 р. № 722 «Про Цілі сталого розвитку України на період до 2030 року».

*Централізоване водопостачання.* Населення України становить близько 42 млн. осіб, з яких міського населення – близько 69 %. На початок 2019 р. лише 30,1 % сільського населення, 89,9 % населення, що проживає в селищах міського типу, та 99,2 % міського населення мали доступ до централізованого водопостачання.

Згідно з Національною доповіддю пр якість питної води у 2020 р. протяжність систем централізованого водопостачання становила 122 тис. км, з яких 38,2 % були зношеними або аварійними.

Їх зношеність і негерметичність є причиною забруднення водопровідної води та її невідповідності нормативам питного водопостачання, а також спалахів в Україні захворювань (гостре нітратне отруєння дітей, водно-нітратна метгемоглобінемія, гепатит А, гострі кишкові інфекції тощо).

Стан якості поверхневих вод, які є джерелом питної води для 80 % населення України, є незадовільним і характеризується підвищеним вмістом органічних та біогенних речовин, а підземні води характеризуються підвищеною твердістю і мінералізацією, а також наднормативним вмістом сполук заліза і марганцю.

За інформацією МОЗ, питома вага досліджених проб води з водних

об'єктів I категорії (використовуються як джерела централізованого водопостачання населення), які не відповідали нормам у 2020 р. за санітарно-хімічними показниками, становила 18,6 %, за мікробіологічними – 19,6 %.

Проблема посилюється застарілими методами підготовки питної води або ж їх невідповідністю нормативним вимогам.

*Централізоване водовідведення.* Гіршою є ситуація з доступом населення до санітарно-профілактичних заходів. Відповідно до Національної доповіді про якість питної води та стан питного водопостачання в Україні в 2020 р. лише 1,8 % сільських населених пунктів, 63,9 % селищ міського типу та 96,6 % міст забезпечені централізованим водовідведенням.

Стічні води руйнують каналізаційні напірні та безнапірні колектори, чим спричиняють забруднення ґрунтових вод, зношеними або аварійними є 41,9 % систем централізованого водовідведення.

## **1.2. Стратегічні цілі та показники їх досягнення**

*Ціль 1. Забезпечення рівного доступу до якісної і безпечної для здоров'я людини питної води і належних санітарно-профілактичних заходів.*

Деякі показники та завдання з досягнення цілі 1:

- організація та проведення постійних інформаційних заходів, спрямованих на запобігання втратам і заощадження води у побуті з метою досягнення середнього по країні показника обсягу використання води однією особою, що користується послугами з централізованого водопостачання, до 150 л/добу до 2030 р. та 100 л/добу до 2050 р.;
- забезпечення до 2030 року 100 % доступу сільського і міського населення до безпечної економічно доступної питної води;
- підключення до 2030 р. до систем централізованого водопостачання 50 % сільського населення та 100 % міського населення та до 2050 р. – не менше 90 % сільського населення;

- поетапний ремонт або повна заміна (на сучасні аналоги з нейтральних до хімічних сполук та зовнішньої корозії поліетилену, поліпропілену чи полівінілхлориду) міських систем централізованого водопостачання та водовідведення з метою досягнення їх герметичності та безпечності; забезпечення доступу 80 % сільського населення та 100 % міського населення до належних санітарно-профілактичних заходів до 2030 р. та 95 % сільського населення до 2050 р.

*Ціль 2. Поліпшення якісного стану водних об'єктів шляхом досягнення «доброго» екологічного та хімічного стану масивів поверхневих вод, екологічного потенціалу штучних або істотно змінених масивів поверхневих вод, кількісного та хімічного стану масивів підземних вод.*

Деякі показники та завдання з досягнення цілі 2:

- до 2032 р. заплановано впровадження комбінованих методів вилучення сполук азоту і фосфору на 10 % наявних міських очисних споруд;
- до 2032 р. заплановано загальне використання локальних очисних споруд не менше ніж на 70 % підприємств-абонентів, що здійснюють скидання стічних вод до систем централізованого водовідведення;
- факти виявлення не менше ніж 2-кратних перевищень гранично допустимих концентрацій забруднювальних речовин у пробах води у районі річкового басейну, одиниць на рік: до 2032 р. передбачено досягнення рівня вдвічі нижчого від рівня 2020 р.;
- частка масивів поверхневих водних з «добрим» екологічним та хімічним станом – не менше 5 % до 2032 р.;
- частка штучних або істотно змінених масивів поверхневих вод з «добрим» екологічним потенціалом – не менше 5 % до 2032 р.;
- частка масивів підземних вод з «добрим» кількісним та хімічним станом – не менше 3 % до 2032 р.;
- обсяг реалізованого в Україні прального порошку, що містить дозволений вміст фосфатів та інших сполук фосфору – 100 % до 2027 р.

*Ціль 3. Забезпечення необхідної кількості водних ресурсів для*

*відновлення та оздоровлення водних екосистем і досягнення стійкого водозабору та водопостачання.*

Деякі показники та завдання з досягнення цілі 3:

- частка орних земель (ріллі) у загальній площі земель країни – менше ніж 47 % до 2030 р.;
- частка територій та об'єктів природно-заповідного фонду міжнародного, загальнодержавного, місцевого значення, Смарагдової мережі, наявних у районі річкового басейну – не менше ніж 10 % до 2032 р.;
- протяжність русел малих річок, на яких відновлено проточність, – не менше 5 км щороку, починаючи з 2025 р.;
- водоємність ВВП – до 2030 р. не повинна перевищувати 2,5 м<sup>3</sup> використаної води на 1 тис. гривень ВВП (у фактичних цінах);
- обсяг щорічних втрат води під час її міжбасейнового транспортування протягом 2025-2032 рр. не повинні перевищувати рівень втрат у 2020 р.;
- обсяг щорічних втрат води в системах централізованого водопостачання – до 2032 р. не повинні перевищувати 20 % загального обсягу водопостачання.

*Ціль 4. Скорочення зростаючих ризиків нестачі води та надлишку води.* Деякі показники та завдання з досягнення цілі 4:

- до 2023 р. передбачено затвердження Кабінетом Міністрів України 9 планів управління ризиками затоплення для визначених законодавством районів річкових басейнів;
- щорічний обсяг збитків, завданих повеннями і паводками – за рахунок повоєнного відновлення гідротехнічних та протипаводкових споруд до 2032 р. заплановано досягнення зниження обсягу збитків на 20 % порівняно з 2020р.;
- площа земель, на яких здійснюється зрошення та дренаж – до 2030 р. повинна становити 500 тис. га.

*Ціль 5. Запровадження інтегрованого управління водними ресурсами за басейновим принципом та принципів Організації економічного*

*співробітництва та розвитку (ОЕСР) щодо водного врядування в районах річкових басейнів, у прибережних і морських водах.* Деякі показники та завдання з досягнення цілі 5:

- до 1 серпня 2024 р. передбачено затвердження Кабінетом Міністрів України 9 планів управління річковими басейнами для визначених законодавством районів річкових басейнів;

- з 1 січня 2025 р. впровадження планів управління річковими басейнами для встановлених дев'яти районів річкових басейнів, забезпечення їх перегляду кожні шість років;

- кількість автоматизованих інформаційних систем (АІС), задіяних для прийняття управлінських рішень у сфері охорони навколишнього природного середовища, в галузі управління і контролю за використанням і охороною вод та відтворенням водних ресурсів – до 2032 р. має бути введено в експлуатацію не менше ніж 8 АІС у визначених законодавством районах річкових басейнів;

- частка транскордонних районів річкових басейнів, для яких запроваджено басейновий принцип міжнародного співробітництва, – до 2032 р. не менше ніж 15 %;

- підготовлене та затверджене наказом Міндовкілля Керівництво з імплементації принципів Організації економічного співробітництва та розвитку (ОЕСР) щодо водного врядування на басейновому і територіальному рівні – до кінця 2024 р.

### **1.3. Етапи реалізація Стратегії на період до 2050 р.**

*I етап (2022-2024 рр.) – підготовчий* – визначення правових та організаційних засад з підвищення рівня водної безпеки, зокрема внесення відповідних змін до актів законодавства та підготовку нових нормативно-правових актів, що спрямовані на реалізацію цієї Стратегії; виконання

операційного плану реалізації у 2022-2024 рр. цієї Стратегії, зокрема: розроблення проектів перших планів управління ризиками затоплення та їх затвердження Кабінетом Міністрів України; розроблення проектів перших планів управління річковими басейнами для кожного району річкового басейну та проведення консультацій з громадськістю; схвалення проектів планів управління річковими басейнами басейновими радами та їх затвердження Кабінетом Міністрів України.

*II етап (2025-2030 рр.) – дослідне впровадження* – виконання перших планів управління річковими басейнами та планів управління ризиками затоплення та початок процесу їх оновлення, зокрема: досягнення «доброго» екологічного та хімічного стану поверхневих водних масивів; досягнення «доброго» екологічного потенціалу штучних або істотно змінених масивів поверхневих вод; досягнення «доброго» кількісного та хімічного стану масивів підземних вод.

*III етап (2031-2042 рр.) – операційне впровадження* – виконання оновлених планів управління річковими басейнами та планів управління ризиками затоплення (другого та третього шестирічних циклів впровадження), зокрема: підтримання «доброго» екологічного та хімічного стану поверхневих водних масивів; підтримання «доброго» екологічного потенціалу штучних або істотно змінених масивів поверхневих вод; підтримання «доброго» кількісного та хімічного стану масивів підземних вод.

*IV етап (2043-2050 рр.) – коригувальне впровадження* – у цілому виконання міжнародних зобов'язань України, пов'язаних з імплементацією законодавства ЄС, та досягнення Цілей сталого розвитку, виконання оновлених планів управління річковими басейнами і планів управління ризиками затоплення (четвертого шестирічного циклу впровадження), перегляд механізмів та інструментів їх виконання, зокрема: підтримання «доброго» екологічного та хімічного стану поверхневих водних масивів; підтримання «доброго» екологічного потенціалу штучних або істотно

змінених масивів поверхневих вод; підтримання «доброго» кількісного та хімічного стану масивів підземних вод.

Реалізація IV етапу дасть змогу отримати такі результати:

- виконання у цілому міжнародних зобов'язань України, пов'язаних з імплементацією законодавства ЄС;
- скасування залежності економічного та соціального зростання від збільшення хімічного, радіоактивного, мікробного забруднення водних об'єктів, шкідливого біологічного та фізичного (теплого) впливу на водойми, а також використання водних та інших природних ресурсів у районі річкового басейну;
- стабілізація або поступове збільшення водності річок, що сприятиме відновленню їх екологічного стану та поліпшенню самоочисної здатності водойм.

## РОЗДІЛ 2

### ПЕРІОДИ В ІСТОРІЇ РОЗВИТКУ ВОДОПОСТАЧАННЯ ТА ВОДОВІДВЕДЕННЯ КИЄВА

В 2022 р. виповнилося 150 років київському централізованому водопроводу [42].

У наш час будівництво систем централізованого водопостачання та водовідведення є звичним явищем для міст, селищ міського типу і навіть сіл. Але для Києва другої половини ХІХ ст. спорудження і запуск 1 березня 1872 р. централізованого водопроводу із забором води з Дніпра було надзвичайною подією, яка виводила міське господарство на новий технологічний рівень. Хоча довжина водопроводу при запуску (всього 23,3 км) й була незрівнянною з сьогоднішньою протяжністю водопровідних мереж Києва – близько 4300 км (2022 р.) [16].

Протягом півтора століття багато змінювалося і в технологіях водопостачання, і в ролі власне Дніпра, як джерела водопостачання – зростала частка підземних вод, а згодом Десни (лівої притоки Дніпра). Але беззаперечним є те, що Дніпро разом з Десною відіграють надзвичайну роль забезпеченні столиці якісним централізованим водопостачанням [16].

Дніпро нижче Києва приймає й стічні води, допомагаючи місту їх доочищати. Важливою є роль Дніпра у формуванні міського простору, річка є своєрідною гідрографічною віссю столиці. Дніпро і Десна мають важливе значення і для України в цілому (рис. 2.1).

Запровадження в Києві 1872 р. централізованого водопроводу з одного боку покращило санітарно-гігієнічні умови в місті, з іншого – створило додаткові складнощі в цьому аспекті. Адже за наявності централізованого водопостачання було відсутнє централізоване водовідведення. Тому в 1894 р. було споруджено систему каналізації з подачею стічних вод для очищення на поля фільтрації, розташовані на правобережній заплаві Дніпра вище Києва.



**Рис. 2.1. Картосхема фрагменту басейну Дніпра вище Києва**

В історії розвитку водопостачання в Києві виділяють наступні періоди [42] – табл. 2.1.

**Таблиця 2.1**

**Періоди в організації водопостачання Києва за [42]**

Період	Століття, роки	Характеристика періоду
1	2	3
I	V-XVI ст.	Джерелами питної води Стародавнього Києва були річки, струмки, водойми, джерела та колодязі
II	XVII-перша половина XIX ст.	Окремі будівлі на Подолі забезпечувалися водою джерел з Київських гір, яка подавалася дерев'яними трубами, прокладеними під землею. Вода надходила до домініканського конвенту Св. Миколая та Київської духовної академії (Могилянська академія). У Флорівському монастирі було збудовано 2, а в Братському – 1 фонтан, з яких ченці брали воду
III	Середина XIX ст.	Поява локальних систем водопостачання в окремих відомствах із застосуванням механічних засобів (парових насосів). 1843 р. – у військовому госпіталі Київської фортеці пробурена перша артезіанська свердловина глибиною 103 м. 1855 р. – збудовано водопровід на заводі «Арсенал»; 1857 р. – водопровід для Київського кадетського корпусу (нинішня споруда Міністерства оборони України) з

## Закінчення табл. 2.1

1	2	3
		<p>водозабором із ставу на р. Либідь для міста з водозабором з Дніпра та очищенням води на піщаних фільтрах.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1895 р. – пробурені перші 2 артезіанські свердловини і підключені до водопроводу, 1896 р. – 7 свердловин. Водопостачання міста стало змішаним (дніпровською і артезіанською водою) загальним обсягом до 20 тис. м<sup>3</sup>/добу.</li> <li>• 1894 р. – спорудження централізованої каналізації для відведення стічних вод на поля фільтрації вище Києва</li> </ul>
V	1908-1939	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Київ отримував лише артезіанську воду в обсязі близько 100 тис. м<sup>3</sup>/добу. Через спалах холери в 1907 р. водозабір з Дніпра було закрито.</li> <li>• В 1909 р. споруджено Либідський каналізаційний колектор</li> </ul>
VI	1939-1961	<p>1939 р. – збудовано Дніпровську водопровідну станцію (нижче Вишгорода) продуктивністю близько 100 тис. м<sup>3</sup>/добу. У місті знову стало змішане водопостачання (поверхневі та підземні води).</p>
VII	1961-1997	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1961 р. – збудовано 1-у чергу Деснянської водопровідної станції (водозабір з Десни).</li> <li>• Місто отримало 3 джерела водопостачання: річки Дніпро та Десна, артезіанська вода.</li> <li>• 1964 р. – споруджено 1-й блок Бортницької станції аерації (станція біологічного очищення стічних вод)</li> </ul>
VIII	від 1997 до наших днів	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1991 р. – споруджено перші 17 бюветних комплексів на підземні води; у 2022 р. – їх налічувалося 203 (не всі діючі). Таким чином, поряд з централізованим налагоджено децентралізоване водопостачання.</li> <li>• Централізованим водопостачанням в 2019 р. подано води киянам: Деснянська ВС – 438 тис. м<sup>3</sup>/добу (66 %); Дніпровська ВС – 166 тис. м<sup>3</sup>/добу (25 %); артезіанський водопровід – 59 тис. м<sup>3</sup>/добу (9 %)</li> </ul>

Розташування полів фільтрації вище міста та зростання обсягів стічних вод призвело до того, що вже на початку 1900-х років у водопровідній воді почали виявляти кишкову паличку.

В 1907 р. в Києві виникла епідемія холери (спалахнула VI пандемія

холери у світі). Це, в свою чергу, змусило відмовитися від забору води з Дніпра і перейти з 1908 р. на водопостачання підземними водами, які є більш захищеними від забруднення. А систему каналізації міста спрямували в Либідський самотічний колектор, збудований 1909 р. з відстійниками під Лисою горою нижче Києва.

В 1934 р. столицю Української Соціалістичної Радянської Республіки (УСРР) з Харкова було перенесено до Києва, місто почало бурхливо розвиватися, населення – зростати (846 тис. осіб).

Місту необхідні були більші обсяги води. Тому в 1939 р. збудували Дніпровську водопровідну станцію (ВС) продуктивністю близько 100 тис. м<sup>3</sup>/добу із забором води з Дніпра (нижче м. Вишгорода, зараз Оболонський район Києва).

Загальна продуктивність водопроводу зросла майже до 200 тис. м<sup>3</sup>/добу. Таким чином, у місті було запроваджено водопостачання з поверхневих та підземних джерел. Із 109 тис. м<sup>3</sup>/добу питної води, поданої Києву в 1939 р., 72 % становили підземні води, 28 % – дніпровська вода.

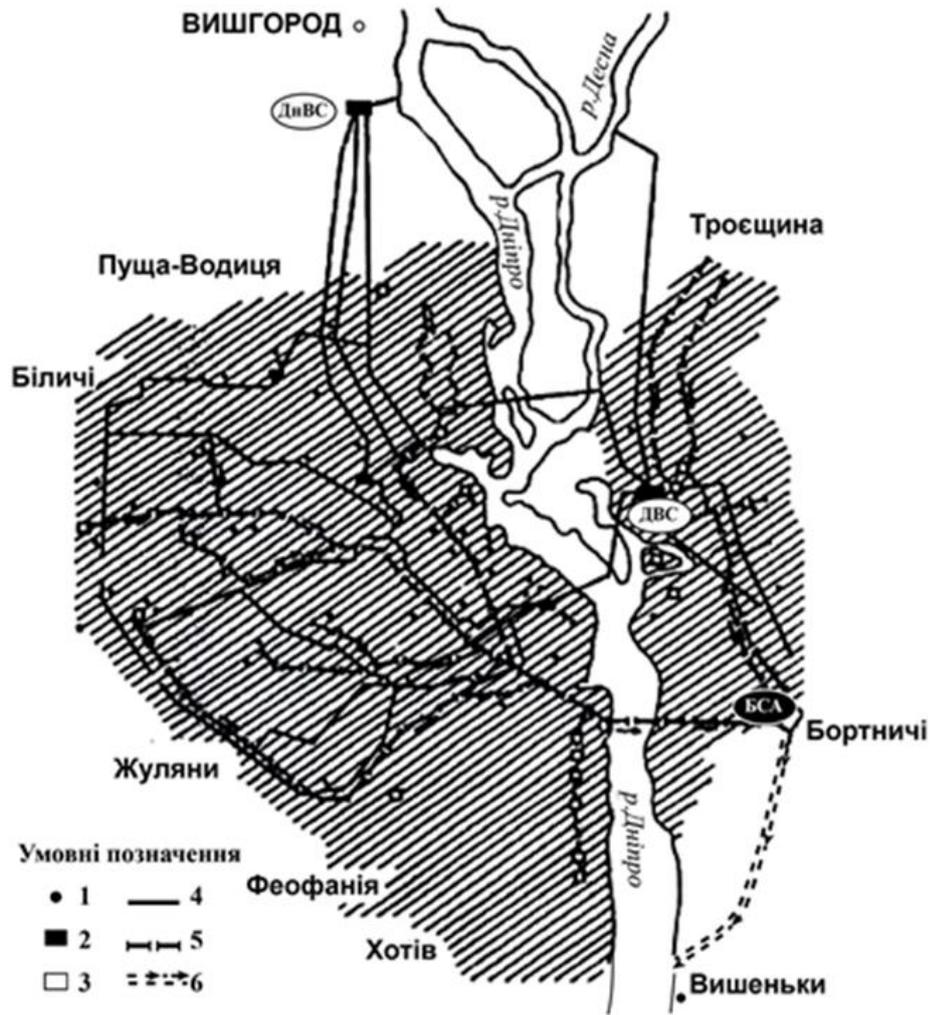
Розвиток Києва після Другої світової війни (1941-1945 рр.) знову поставив питання про додаткові обсяги води для міста. В 1961 р. – збудовано першу чергу Деснянської водопровідної станції. Її водозабірний ківш розташований в 3 км вище гирла р. Десна на лівому березі.

По водотоках довжиною близько 10 км вода надходить на Деснянську водопровідну станцію для водопідготовки (масив Воскресенка) – рис. 2.2.

Таким чином, місто отримало три джерела водопостачання: річки Дніпро та Десна, підземні води.

В 1961 р. із 486 тис м<sup>3</sup>/добу питної води, поданої Києву, 52 % становила дніпровська вода, 36 % – підземна, 12 % – деснянська.

А вже в 1965 р. із 698 тис м<sup>3</sup>/добу питної води, поданої Києву, 38 % становила деснянська вода, 36 % – дніпровська, 26 % – підземна. З того часу Деснянська ВС була на першому місці серед джерел водопостачання Києва (табл. 2.2).



**Рис. 2.2. Картохема організації водопостачання і водовідведення в Києві:** 1 – артезіанські свердловини; 2 – водопровідні насосні станції; 3 – каналізаційні насосні станції; 4 – водоводи; 5 – каналізаційні колектори; 6 – магістральний канал відведення очищених стічних вод з БСА; ДнВС – Дніпровська водопровідна станція; ДВС – Деснянська водопровідна станція; БСА – Бортницька станція аерації [42]

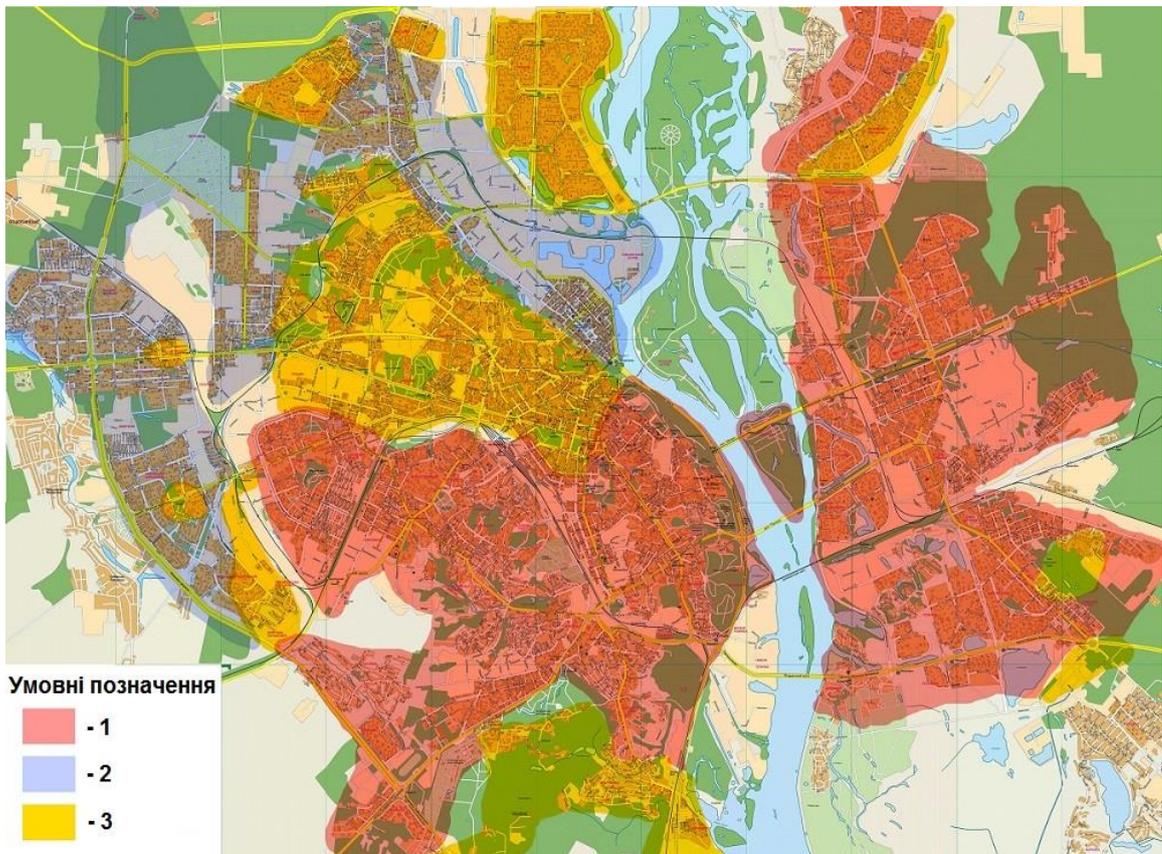
**Таблиця 2.2**

**Зміна частки Дніпра, Десни і артезіанських вод у централізованому водопостачанні Києва в різні роки (1872-2021 рр.), % [42]**

Роки	Дніпро	Десна	Підземні води
1872-1907	100	-	-
1908-1939	-	-	100
1939	28	-	72
1961	52	12	36
1965	36	38	26
1991	28	58	14
2021	25	66	9

В 1965 р. було збудовано нові очисні споруди – перший блок Бортницької станції аерації (проектна потужність 600 тис. м<sup>3</sup>/добу). Таким чином у середині 1960-х років була сформована і збалансована загальна схема водопостачання та водовідведення в Києві, яка зберігається й до нашого часу (див. рис. 2.2), не дивлячись на значне зростання населення міста (від 1,17 млн осіб у 1961 р. до 2,97 млн осіб у 2020 р.).

На сьогодні територія Києва має своє зонування згідно подачі питної води від того чи іншого джерела (рис. 2.3).

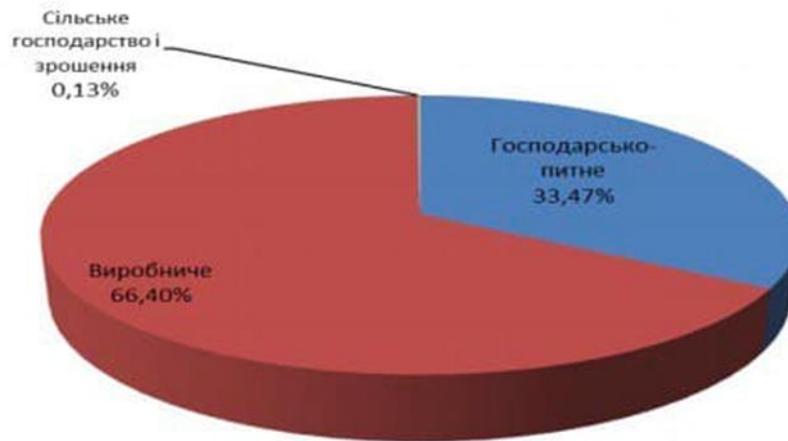


**Рис. 2.3. Подача питної води на території Києва.** Зони покриття: 1 – Деснянська ВС; 2 – Дніпровська ВС; 3 – змішане водопостачання (змішана підземна вода з поверхневою), 2022 р. (за даними ПрАТ «АК «Київводоканал»)

Як видно з рис. 2.3., на території м. Києва виділяється три зони покриття питною водою: Деснянською водопровідною станцією, Дніпровською водопровідною станцією; змішаним водопостачанням (підземна вода змішана з водою поверхневих джерел). Найбільшу територію покриття має Деснянська ВС – весь лівий берег, значна частина

правобережжя – від центру міста і аж до околиць Голосіївського району. Дніпровська водопровідна станція подає питну воду для районів – Оболонь, Поділ, Виноградар та частини вулиць уздовж окружної дороги. Змішане водопостачання присутнє і на лівому, і на правому березі.

Структура водокористування в Києві в 2018-2022 рр. мала наступний вигляд: промислове – 66,40%; господарсько-питне – 33,47%; сільськогосподарське і зрошення – 0,13% (рис.2.4.).



**Рис. 2.4.** Структура водокористування міста Києва, 2018-2022 рр.

## РОЗДІЛ 3

### СУЧАСНИЙ СТАН ВОДОПОСТАЧАННЯ В КИЄВІ

#### 3.1. Річки Дніпро і Десна – джерела водопостачання

Водні ресурси Дніпра і Десни біля Києва, виражені через середньорічний об'єм водного стоку, становлять: р. Дніпро – 43,4 км<sup>3</sup>/рік; р. Десна – 11 км<sup>3</sup>/рік (табл. 3.1).

*Таблиця 3.1*

#### Формування водних ресурсів р. Дніпро біля Києва [42]

Назва річки	Пункт	Об'єм стоку, км <sup>3</sup> /рік	Частка стоку, %	Мінералізація води, мг/дм <sup>3</sup>
Верхній Дніпро	кордон Україна-Білорусь	18,7	43	290
Прип'ять	гирло	13,8	32	320
Десна	гирло	10,9	25	332
Дніпро	Київ	43,4	100	300

Як відомо, Дніпро до Києва (Верхній Дніпро) та Десна формують свої води на території Полісся, що впливає на хімічний склад та якість річкових вод. Зокрема, на дніпровську воду з середньорічною мінералізацією близько 290 мг/дм<sup>3</sup> (табл. 3.2) має вплив р. Прип'ять, хімічний склад води якої формується на заболочених територіях і містить значну кількість гумусових речовин [45]. Це призводить до того, що в окремі періоди під час весняної повені виникає напружена ситуація з водопідготовкою стосовно очищення води від органічних речовин на Дніпровській водопровідній станції.

З деснянською водою, з середньорічною мінералізацією близько 330 мг/дм<sup>3</sup>, такої проблеми немає. Але загрозою для заплави Десни є її забудова. Часто – це забудова, що непередбачена генпланами розвитку населених пунктів. Останніх два десятиліття на прилеглих до Києва ділянках деснянської заплави зросла частка дачних масивів, котеджних містечок та іншої рекреаційної забудови, що не входить до складу існуючих населених пунктів.

Таблиця 3.2

**Середній багаторічний вміст головних йонів та мінералізація води  
р. Дніпро та р. Десна біля Києва, мг/дм<sup>3</sup> [45]**

Сезон	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>++</sup> K <sup>+</sup>	Σ <sub>i</sub>
<i>р. Дніпро</i>							
Весняна повінь	138,9	22,9	17,7	45,1	8,1	10,4	240,2
Літньо-осіння межень	169,5	23,4	16,3	47,5	15,4	113,5	280,2
Зимова межень	167,8	33,6	27,6	61,1	10,3	16,6	342,9
<i>р. Десна</i>							
Весняна повінь	165,9	20,3	16,2	46,9	9,1	11,1	271,1
Літньо-осіння межень	224,2	24,4	18,5	61,6	12,0	16,1	351
Зимова межень	227,5	26,7	18,9	68,1	11,6	12,5	376,4

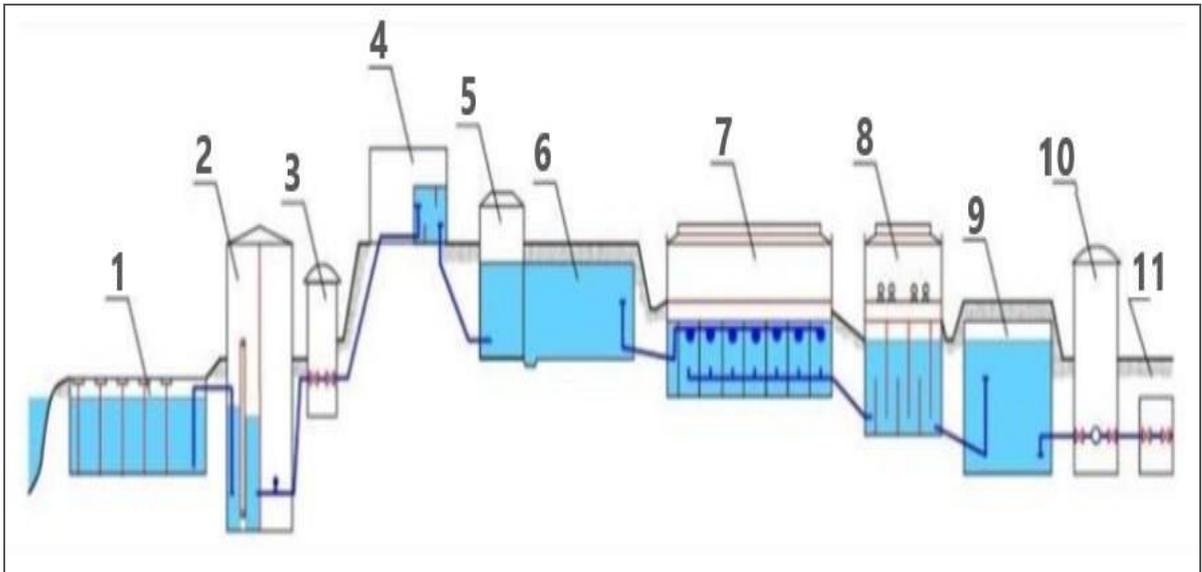
Внаслідок будівельного буму, який переживають на початку ХХІ ст. околиці української столиці, можуть виникнути значні екологічні проблеми на відтинку, наближеному до Києва. Адже вже є негативний приклад з інтенсивною забудовою дніпровської заплави нижче Києва в районі Конча-Заспи.

### **3.2. Технологічні аспекти підготовки питної води на Дніпровській водопровідній станції**

На прикладі Дніпровської водопровідної станції коротко охарактеризуємо основні технологічні етапи очищення річкової води і перетворення її в питну воду (рис. 3.1).

До складу технологічної лінії Дніпровської водопровідної станції входять: змішувачі; горизонтальні відстійники, суміщені з камерами реакції; швидкі фільтри; резервуар чистої води.

Технологічний ланцюжок має таку послідовність:



**Рис. 3.1. Схема роботи Дніпровської водопровідної станції (м. Київ):** 1 – водозабірні ковші; 2 – насосна станція першого підйому; 3 – камера переключень; 4 – блок змішувачів; 5 – камери реакцій; 6 – горизонтальні відстійники; 7 – фільтри; 8 – озонаторна; 9 – резервуар чистої води; 10 - насосна станція другого підйому; 11 – камера переключень

- забір води через водозабірний ківш насосною станцією першого підйому з р. Дніпро (рис. 3.2);



**Рис. 3.2. Водозабірний ківш Дніпровської водопровідної станції, м.Київ**

- первинне хлорування води для знезараження води перед подачею в систему, для руйнації частини органічних речовин і попередження обростання обладнання водоочисних систем;

- надходження води в блок змішування, де в неї додаються коагулянти (сполуки алюмінію – гідроксихлорид і сульфат) та флокулянти (полімерні акрилати і кремнієва кислота) в результаті чого відбувається «злипання» дрібних колоїдних або завислих частинок, відповідно, збільшення їхньої маси і швидкості осідання;
- далі – надходження води на освітлення в горизонтальні відстійники, які являють собою прямокутні басейни (рис. 3.3);



**Рис. 3.3. Горизонтальні відстійники Дніпровської водопровідної станції, м. Київ [17]**

- після горизонтальних відстійників – надходження освітленої води на піщані фільтри, в яких вона проходить через фільтруючий шар (зверху вниз);
- профільтрована вода може подаватися на блок озонування; озон є дуже сильним окиснювачем, який руйнує молекули органічних речовин і мікроорганізмів, забезпечуючи освітлення та знезараження води; варто зазначити, що блок озонування на Дніпровській водопровідній станції існує з 1972 р., але до цих пір застосовується нерегулярно;
- знезараження води в резервуарі-накопичувачі чистої води за допомогою діоксиду хлору; вторинне хлорування забезпечує бактеріальну стабільність питної води при транспортуванні водопровідними мережами до абонентів;

- подача готової питної води насосною станцією другого підйому у водопровідну мережу міста.

Якість питної води в централізованій системі господарсько-питного водопостачання Києва цілодобово контролюється трьома хіміко-бактеріологічними лабораторіями ПрАТ «АК «Київводоканал». Щодоби відбирається та аналізується приблизно 1000 проб води, які контролюються за 22 показниками. Щомісяця – за 50 показниками, а у широкому спектрі інгредієнтів питна вода щорічно досліджується за 80 показниками. Контроль за показниками якості питної води здійснюється щодня в 36-ти контрольних точках мереж, 19-х насосних водопровідних станціях, 123 артезіанських свердловинах. Результати лабораторного моніторингу засвідчують, що якість питної води в Києві відповідає нормативним вимогам.

За даними лабораторного аналізу води, виконаного структурними підрозділами ПрАТ «АК «Київводоканал» 26.04.2021 р., нами було зроблено порівняння: складу води р. Дніпро (джерело водопостачання) та питної води, отриманої на Дніпровській водопровідній станції; складу води р. Десна (джерело водопостачання) та питної води, отриманої на Деснянській водопровідній станції за бактеріальними показниками якості води (табл. 3.2).

**Таблиця 3.2**

**Бактеріальні показники якості води річок Дніпра та Десни та питної води на виході з Дніпровської та Деснянської водопровідних станцій Києва, 26.04.2021 (за даними ПрАТ «АК «Київводоканал»)**

Назва показника	Одиниці вимірювання	Дніпро (річкова вода)	Десна (річкова вода)	Питна вода		
				ДСанПіН 2.2.4-171-10	Дніпровська ВС	Деснянська ВС
Загальне мікробне число	КУО/см <sup>3</sup>	8	100	< 50	1	2
Загальні колиформи	КУО/100 см <sup>3</sup>	81	181	відсутні	відсутні	відсутні
E.coli	КУО/100 см <sup>3</sup>	0	9	відсутні	відсутні	відсутні
Ентерококи	КУО/100 см <sup>3</sup>	-	-	відсутні	відсутні	відсутні

Крім того, нами було зроблено порівняння: складу води р. Дніпро (джерело водопостачання) та питної води, отриманої на Дніпровській водопровідній станції; складу води р. Десна (джерело водопостачання) та питної води, отриманої на Деснянській водопровідній станції за фізико-хімічні (табл. 3.3) та хімічні (табл. 3.4) показники якості води.

Таблиця 3.3

**Фізико-хімічні показники якості води річок Дніпра та Десни та питної води на виході з Дніпровської та Деснянської водопровідних станцій Києва, 26.04.2021 (джерело: за даними ПрАТ «АК «Київводоканал»)**

Найменування показників	Одиниці вимірювання	Дніпро (річкова вода)	Десна (річкова вода)	Питна вода		
				ДСанПі Н 2.2.4-171-10	Дніпровська ВС	Деснянська ВС
Запах	бали	1	2	< 2	1	2
Кольоровість	градуси	72	33	< 20	10	13
Каламутність	мг/дм <sup>3</sup>	1,9	7,5	< 0,58	0,3	0,5
Смак	бали	-	-	< 2	1	1
рН	одиниці рН	8,05	8,25	6,5 - 8,5	6,75	7,65
Твердість	ммоль/дм <sup>3</sup>	3,35	3,8	7,0	3,3	3,7

Таблиця 3.4

**Хімічні показники якості води річок Дніпра та Десни та питної води на виході з Дніпровської та Деснянської водопровідних станцій Києва, 26.04.2021 (джерело: за даними ПрАТ «АК «Київводоканал»)**

Найменування показників	Одиниці вимірювання	Дніпро (річкова вода)	Десна (річкова вода)	Питна вода		
				ДСанПі Н 2.2.4-171-10	Дніпровська ВС	Деснянська ВС
Fe, загальне	мг/дм <sup>3</sup>	0,85	0,59	< 0,2	0,18	0,12
Cl, залишковий	мг/дм <sup>3</sup>	-	-	< 1,2	-	1,02
Діоксид хлору	мг/дм <sup>3</sup>	-	-	< 0,1	0,1	-
Алюміній	мг/дм <sup>3</sup>	0,04	0,04	< 0,50	0,1	0,14
Амоній	мг/дм <sup>3</sup>	0,38	0,42	< 0,5	0,14	0,19
Нітрити	мг/дм <sup>3</sup>	0,02	0,036	< 0,5	0,003	0,011
Перманганатна окиснюваність	мгО/дм <sup>3</sup>	13,2	9	< 5,0	4,9	4,7

При порівнянні конкретних показників якості води спостерігаються деякі відмінності у їхньому вмісті в річкових водах Дніпра і Десни. Зокрема, весною 2021 р. у воді р. Десни виявлялося більше мікроорганізмів (коліформи) – 181 КУО/100 см<sup>3</sup> ніж у воді Дніпра (81 КУО/100 см<sup>3</sup>). Крім того, Деснянська вода мала більше мікробне число (100 КУО/ см<sup>3</sup>) порівняно з дніпровською (8 КУО/ см<sup>3</sup>) – див. табл. 3.2.

З іншого боку, у воді р. Дніпро відзначається дещо більший вміст заліза (0,85 мг/дм<sup>3</sup>) порівняно з деснянською водою – 0,59 мг/дм<sup>3</sup>; вища перманганатна окиснюваність (13,2 мгО/дм<sup>3</sup>) порівняно з деснянською (9,0 мгО/дм<sup>3</sup>) – див. табл. 3.4.

Проте бувають випадки, що кияни скаржаться на запах та колір води, яку отримують зі своїх кранів. В цьому випадку потрібно розуміти, що у м. Києві, як і в інших містах України є проблема із застарілими трубопроводами, які закладалися ще 50- ті – 60-ті роки минулого століття. Зрозуміло, що не всі труби в належному стані. Частина з них з металу, і звідти може бути якийсь осад. Але, в принципі, як засвідчують результати хімічних аналізів, з річкових вод на Деснянській і Дніпровській водопровідних станціях, в результаті технологічної обробки, отримується питна вода, яка відповідає державним санітарним нормам і правилам (див. табл. 3.2-3.4 ).

### **3.3. Скорочення використання питної води в Києві (1991-2020 рр.)**

В цілому, загальна проєктна потужність господарсько-питного водопроводу м. Києва становить 2100 тис. м<sup>3</sup>/добу: Дніпровська водопровідна станція – 600 тис. м<sup>3</sup>/добу (29 %); Деснянська водопровідна станція – 1080 тис. м<sup>3</sup>/добу (51 %); артезіанський водопровід – 420 тис. м<sup>3</sup>/добу (20 %) [29].

Артезіанський водопровід (364 свердловини) експлуатує сеноман-

келовейський та середньоюрський водоносний горизонти, глибиною від 90 до 340 м.

Середньодобовий підйом води підрозділами ПрАТ «АК «Київводоканал» становив: 2018 р. – 720 тис м<sup>3</sup>/добу; 2019 р. – 712 тис м<sup>3</sup>/добу; 2020 - 694 м<sup>3</sup>/добу. Фактична середньодобова подача питної води у міську водопровідну мережу Києва становила: 2018 р. – 669 тис. м<sup>3</sup>/добу; 2019 р. – 663 тис м<sup>3</sup>/добу, 2020 р. – 650 тис м<sup>3</sup>/добу (табл. 3.5).

Порівняння показників водопостачання Києва за 1961-2020 рр. показує тенденцію до зменшення подачі води місту.

**Таблиця 3.5**

**Порівняльна характеристика середньодобової подачі питної води у централізовану водопровідну мережу Києва та надходження стічних вод на очисні споруди міста в окремі роки (1961-2020 рр.) [42]**

Рік	Населення, тис. осіб	Подача питної води місту, тис. м <sup>3</sup> /добу	Питоме водокористування, л/добу на 1 людину	Частка джерел водопостачання, %			Обсяг стічних вод, тис. м <sup>3</sup> /добу
				Дніпровська ВС	Деснянська ВС	Артезіанські води	
1961	1174	486	414	52	12	36	365
1965	1332	698	524	36	38	26	520
1991	2654	1563	588	28	58	14	1446
2018	2934	669	225	25	66	9	726
2019	2951	663	223	25	66	9	739
2020	2967	650	219	25	66	9	724

Детальний аналіз даних таблиці 3.5 засвідчив, що роки було обрано наступним чином: 1961 р. – введено Деснянську ВС, 1965 р. – введення Бортницької станції аерації; 1991 р. – рік максимальної подачі води місту (це також рік максимального водокористування по всій Україні); 2018-2020 рр. – сучасні роки з наявністю надійних статистичних даних.

Показники подачі питної води у централізовану водопровідну мережу Києва в 2018-2020 рр. у 2,4 рази менші, ніж у 1991 р. (рік максимальної подачі води) – 1 млн 563 тис м<sup>3</sup>/добу [29]. Якщо перейти до питомого

показника (л/добу на 1 людину), то маємо наступне зменшення порівняно з 1991 р.: у 2018 р. – у 2,6 рази; 2019 р. – у 2,6 рази; 2020 р. – у 2,7 рази менше.

*Бюветні комплекси.* Починаючи з 1991 р. в Києві також споруджено 203 бюветні комплекси для децентралізованого водопостачання киян підземною водою (рис. 3.4). Вони перебувають на балансі, створеного в 2009 р., комунального підприємства «Київводфонд» (в 2021 р. працювало 175 комплексів) [37].



**Рис. 3.4. Один з бюветних комплексів підземних вод для децентралізованого водопостачання у Києві**

За інформацією КП «Київводфонд» в 2021 р. кияни спожили 108,6 тис. м<sup>3</sup> води з мережі бюветних комплексів міста [37]. Якщо за цими даними розрахувати питомий показник (л/рік на 1 людину), то на одного мешканця столиці припадає всього лише близько 36,5 л/рік води, взятої з бюветних комплексів. Властиво, що ця цифра зовсім не співмірна з подачею питної води у централізовану водопровідну мережу (див. табл. 3.5). В той же час, варто зазначити, що у киян є альтернатива у забезпеченні себе якісною водою для пиття і приготування їжі.

*Економічний чинник.* Як відзначають у ПрАТ «АК «Київводоканал» скорочення об'ємів водоспоживання, а відтак і подачі води, відбулося, в основному, по групі споживачів «населення» у зв'язку із зміною порядку

розрахунків житлово-експлуатаційних організацій з киянами за послуги з холодного водопостачання та водовідведення. Зміна порядку розрахунків відбувалася в 2003 р. згідно із розпорядженням Київської міської держадміністрації від 26.12.2002 № 2308 «Про упорядкування розрахунків за надані послуги з водопостачання та водовідведення...» та постанови Кабінету Міністрів України від 03.07.1995 № 483 «Про впровадження засобів обліку витрачання і приладів регулювання споживання води та теплової енергії в побуті».

Тоді в Києві вперше за багато десятиліть перейшли на розрахунки з населенням за фактично спожиті послуги, які визначалися загальнобудинковими лічильниками, а не нормами водоспоживання. Це спонукало також мешканців встановлювати індивідуальні лічильники холодної та гарячої води у квартирах. Крім того, проявилася тенденція щодо зменшення споживання населенням гарячої води, в основному, за рахунок встановлення ними квартирних бойлерів для підігріву води.

Важливим чинником щодо зменшення водоспоживання стало поступове зростання тарифів на послуги водопостачання та водовідведення. Як видно з даних таблиці 3.6, за 25 років (1996-2021 рр.) ціна на холодну воду в Україні зросла в 100 разів.

**Таблиця 3.6**

**Динаміка цін на холодну воду при централізованому водопостачанні населенню в Україні, грн за 1 м<sup>3</sup> (укладено за [35])**

Рік	1996	2000	2007	2010	2013	2014
Ціна, грн /1 м <sup>3</sup>	0,22	0,82	1,48	2,86	3,18	7,46
Рік	2015	2017	2018	2019	2020	2021
Ціна, грн /1 м <sup>3</sup>	10,24	13,77	15,49	19,60	21,76	21,76

Станом на 2022 р. у населення сформувалося ставлення до питної води як до товару, за споживання якого необхідно платити. В результаті, кияни стали раціональніше використовувати питну воду, запобігати втратам води із квартирної санітарно-технічного обладнання.

### 3.4. Проблеми водопостачання в місті

Якісна прісна вода стає одним із найбільш дефіцитних ресурсів, а забезпечення її якості – однією з глобальних проблем суспільства. Серед широкої гами функцій, які прісна вода виконує в природі та суспільстві, головною, безсумнівно, є забезпечення населення якісною питною водою.

Сьогодні ми часто спостерігаємо ситуації, коли кияни самостійно здають воду зі своїх кранів на перевірку і отримують результати, далекі від стандартів. Тому повністю довіряти даним не варто. Краще встановити додаткові фільтри, щоб запобігти потраплянню шкідливих речовин, таких як: нерозчинні домішки, пісок, пил, хробаки, важкі метали, луги, мінеральні солі та інші.

*Програма Київводоканалу «Стоп хлор».* Один із районів Києва – Оболонь – частково п'є артезіанську воду: вздовж вулиці Богатирської розташовані невеликі кургани, це артезіанські свердловини, які були зроблені в 1970-1980 рр. паралельно з будівництвом заводу «Оболонь».

Покращення якості питної води пов'язано з тим, що у 2020 році було модернізовано кілька важливих об'єктів водопостачання та водовідведення у столиці. Також було впроваджено нову технологію знезараження питної води. В 2021 році було завершено реконструкцію всіх 14 артезіанських водопровідних насосних станцій, що забезпечують 10 % міського водопостачання.

Замість рідкого хлору тепер тут використовується більш сучасний і безпечний реагент – гіпохлорид натрію. На Дніпровській водопровідній станції було збудовано та запущено завод з виробництва діоксиду хлору, яким тепер знезаражується ще 30 % водопровідної води у столиці. Таким чином, вже 40 % питної води у Києві знезаражується без використання рідкого хлору, завдяки чому вона має покращений смак та запах.

Відмова від використання рідкого хлору відбувається в рамках програми «Стоп хлор», передбаченої еко стратегією розвитку

Київводоканалу. До кінця 2022 року було заплановано повністю відмовитися від використання хлору за рахунок впровадження нових технологій знезараження на Деснянській водопровідній станції, що забезпечує водою 60 % киян.

Якщо вода з-під крана все ще має неприємний запах і темний колір, це говорить про проблеми з мережею. Відбувається це через внутрішню мережу, особливо часто буває в нових будинках, часто бувають прориви, проблеми з гарячою водою, тому більшість людей користуються бойлером. Коли стан води в будинку погіршується, «Київводоканал» повинен інформувати споживачів про проблеми в будинку, щоб люди зверталися до керуючої компанії.

Витрати на утримання внутрішньо-будинкових мереж входять до плати за утримання будинку, не входять до тарифу на воду. Цим питанням повинен займатися Київ, тому що всі керуючі компанії належать місту. Споживачі мають право до арбітражу, звернутися до міського голови, поскаржитися, щоб вирішити питання якості води в будинку. Чим більше ми мовчимо, тим більше проблем виникає.

Споживачі не повинні платити за неякісну водопровідну воду. У такому випадку громадянину необхідно повідомити в аварійну диспетчерську Київводоканалу, звідти мають приїхати спеціалісти, набрати воду на краю будинку, з крану, скласти акти обстеження та з'ясувати, чи відповідає вода у крані тій, що подається в будинок. За цими документами можна зробити висновки про те, яка саме вода потрапляє в домогосподарство. Далі необхідно звернутися в керуючу компанію, Держпродспоживслужбу і попросити вирішення проблеми.

## РОЗДІЛ 4

### ОСОБЛИВОСТІ РОБОТИ БОРТНИЦЬКОЇ СТАНЦІЇ АЕРАЦІЇ – ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД М.КИЄВА

Централізоване водопостачання міста в наш час неодмінно передбачає і централізоване водовідведення очищених стічних вод у водний об'єкт. Приймачем очищених стічних вод Києва є р. Дніпро.

Нашим сучасникам певною мірою властиво ідеалізувати якість природного середовища в минулі часи, зокрема і водних об'єктів. Але варто відзначити, що і 150-170 років тому проблема забруднення поверхневих вод вже існувала. Першими про це заговорили іхтіологи через зменшення вилову риби в річках. В 1863 р. професор Київського університету Св. Володимира К.Ф. Кесслер писав про згубний вплив «нечистот», що стікають із заводів і фабрик, на рибне населення р. Дніпро [44]. Найбільшими забруднювачами водних об'єктів на той час були цукрові заводи.

У 1887 р. вивченням забруднення Дніпра в межах Києва займався М.М. Кублі. Він відзначав, що на ділянці Дніпра у 8 верст від Подолу майже зникають забруднювальні речовини, що потрапляють з цього району міста [44]. Багато нечистот змивалося в річку під час весняної повені, коли Дніпро затоплював навіть міські квартали Києва (Поділ).

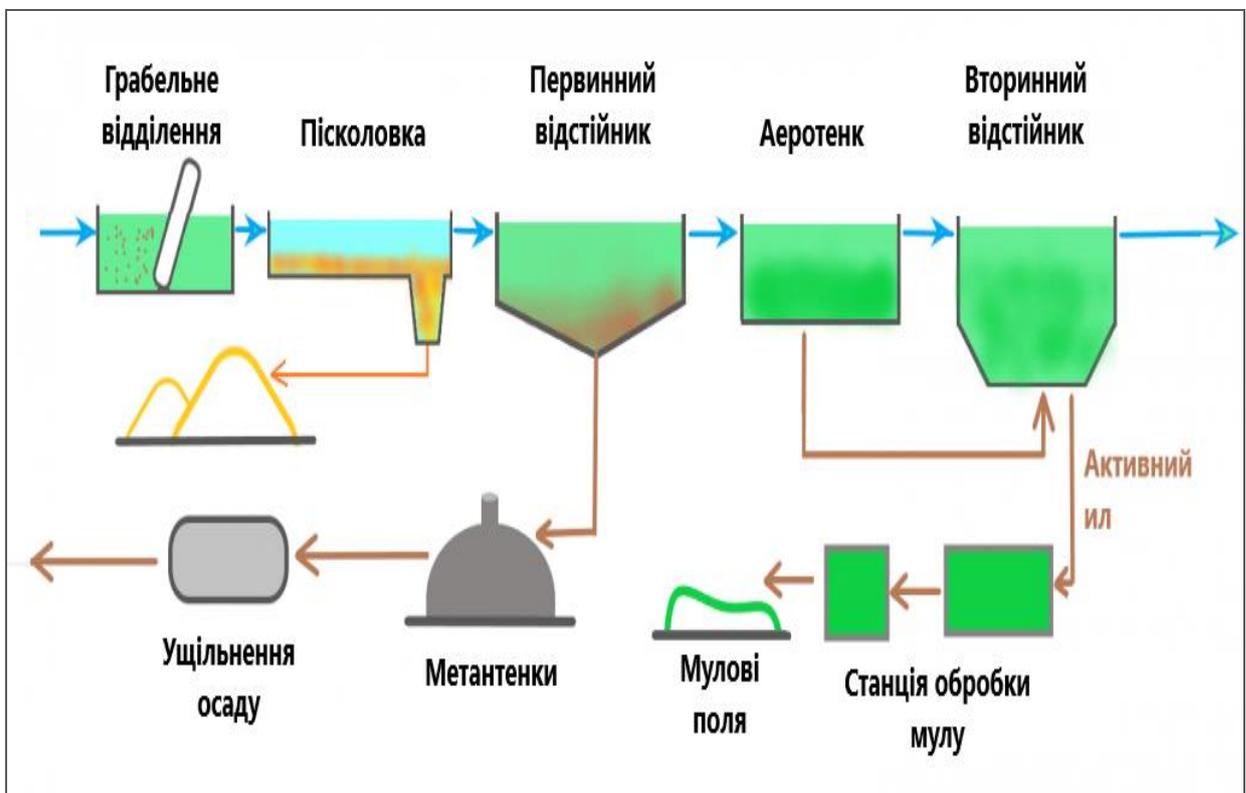
Як відзначалося вище, в Києві проміжок часу між спорудженням першого централізованого водопроводу в Києві (1872 р.) та введенням першої централізованої каналізації з очисними спорудами на правобережжі Дніпра вище Києва (1894 р.) становив 22 роки. У 1909 р. очисні споруди було перенесено нижче Києва під Лису гору – правобережжя Дніпра, гирлова частина р. Либідь. Після руйнації відстійників після вибуху у 1918 р. стічні води Києва, в основному, безпосередньо скидалися в Дніпро.

***Бортницька станція аерації ПрАТ "АК Київводоканал"***. В 1965 р. на лівобережжі Дніпра було споруджено 1-й блок Бортницької станції

біологічного очищення стічних вод Києва, яка згодом стала називатися Бортницькою станцією аерації – БСА (2-й блок – 1976 р., 3-й – 1987 р.). Проектна потужність кожного з трьох блоків – 600 тис. м<sup>3</sup>/добу. БСА приймає 100 % стічних вод міста з випуском очищених стічних вод у р. Дніпро нижче Києва (в Канівське водосховище) – див. рис. 2.2.

Середньодобове відведення та очищення стічних вод на Бортницьку станцію аерації становило, тис. м<sup>3</sup>/добу: 2018 р. – 726; 2019 р. – 739; 2020 р. – 724 (див. табл. 3.5). Показники водовідведення 2018-2020 рр. у 2 рази менші, ніж у 1991 р. (рік максимального водопостачання і водовідведення) – 1 млн 446 тис. м<sup>3</sup>/добу. Варто відзначити, що в сучасні роки, на відміну від попередніх, обсяг водовідведення перевищує обсяг водопостачання. Це пов'язано з надходженням на БСА стічних вод деяких водопровідно-каналізаційних господарств прилеглих районів Київської області.

Очищення стічних вод на БСА виконується в послідовності, зображеній на рис. 4.1.



**Рис. 4.1.** Схема очищення стічних вод на Бортницькій станції аерації, м. Київ

Етапи очищення стічних вод на БСА:

- механічне очищення стічних вод: плаваюче сміття видаляється на ґратах (грабельне відділення) – рис. 4.2;



**Рис. 4.2. Механічне очищення стічних вод (грабельне відділення) на Бортницькій станції аерації, м. Київ [17]**

- у піскоуловлювачах відбувається видалення важких мінеральних домішок (головним чином піску);
- у первинних відстійниках затримуються грубодисперсні мінеральні завислі речовини, нерозчинні органічні домішки, плаваючі речовини, жири;
- освітлена вода, яка містить дрібнодисперсну суспензію, розчинні та колоїдні органічні речовини, надходить до аеротенків, де відбувається біологічне окиснення органічних речовин активним мулом при інтенсивному насиченні рідини повітрям (рис. 4.3);
- мулова суміш після аеротенків надходить на вторинні відстійники, де проходить механічне відстоювання активного мулу, який насосами безперервно усувається з відстійників, а потім насосами ж повертається знову до аеротенків;
- біологічно очищена стічна вода з вторинних відстійників надходить до відповідного каналу, а з нього – до магістрального каналу, який спрямований



**Рис. 4.3. Споруди для біологічного очищення стічних вод на Бортницькій станції аерації, м. Київ [17]**

у Дніпро. Очищені стічні води БСА з відповідних каналів трьох блоків потрапляють магістральний канал, призначений для відведення зворотних вод у р. Дніпро (Канівське водосховище). До будівництва Канівського водосховища (1974 р.) зворотні води магістральним каналом самопливом надходили в р. Дніпро.

Після будівництва водосховища і підйому рівня води, було споруджено захисні дамби для захисту сільгоспугідь та населених пунктів Бортниці, Вишеньки, Гнідин Бориспільського району від затоплення та підтоплення. Тому на відстані близько 1 км від урізу води Канівського водосховища магістральний канал відгороджений Бортницькою насосною станцією Держводагентства України, яка здійснює безпосереднє перекачування зворотних вод БСА у водосховище.

**Проблеми Бортницької станції аерації.** За існуючими на час проектування Бортницької станції аерації нормативами технології, що запроваджувалися, мали забезпечити дотримання в очищеній стічній воді нормативів за 3 показниками – завислі речовини, БСК<sub>20</sub> (біологічне

споживання кисню) та вміст розчиненого кисню. Очисні споруди повинні були вилучати із стічних вод лише нерозчинені речовини та органічні забруднювальні речовини. Всі блоки мають однакові технологічні схеми.

Наразі, для Бортницької станції аерації затверджено 13 основних показників якості очищених стічних вод (завислі речовини, мінералізація,  $Cl$ ,  $SO_4^{2-}$ ,  $BCK_5$ ,  $XCK$ ,  $PO_4^{3-}$ ,  $NH_4^+$ ,  $NO_2^-$ ,  $NO_3^-$ ,  $Fe$ , нафтопродукти, СПАР) відповідно до нормативів гранично допустимого скиду (ГДС) та тимчасово погодженого скиду (ТПС) речовин у Канівське водосховище із зворотними водами Бортницької станції аерації. Деяких з цих нормативів можна легко досягнути на існуючих спорудах (завислі речовини, БСК) [42].

Але на БСА виникають проблеми з досягненням нормативних показників по біогенних сполуках (азоту та фосфору – азот амонійний, нітрити, нітрати, фосфати), на досягнення яких станція не запроектована, а вимоги до них стають більш жорсткими з кожним роком. Сьогодні досягати якісного очищення за цими показниками можна лише залучивши до роботи всі технологічні споруди з підвищеними витратами повітря на біологічне очищення (і, як наслідок – значним збільшенням витрат електроенергії). Тому за проектної потужності 3-х блоків Бортницької станції аерації 1,8 млн  $m^3$ /добу, її теперішня фактична потужність (600-800 тис.  $m^3$ /добу) є максимальною, при якій можливо забезпечувати нормативне очищення стічних вод.

Таким чином, найголовнішим завданням на сьогодні є впровадження проекту повної реконструкції БСА із заміною технологічних споруд очищення стічних вод на сучасні та впровадженням нової технологічної лінії обробки та утилізації осадів стічних вод. В разі неприйняття термінових заходів, ситуація буде ще більше погіршуватися і може призвести до скиду неочищених стічних вод Києва в р. Дніпро і виникненню екологічної катастрофи.

Як відзначали в ПрАТ «АК «Київводоканал», станом на 2020 р. було повністю завершено розробку проектної документації проекту «Реконструкція

БСА», що має фінансуватися за рахунок коштів Японського уряду) та розпочата тендерна процедура міжнародних відкритих торгів на закупівлю робіт (вибору генеральної підрядної організації) по проекту. Орієнтовний строк початку основного етапу робіт – початок 2021 р., завершення – 2026 р. [18]. Проектом передбачено використання сучасних та ефективних технологічних схем очищення стічних вод, що мають широке впровадження на очисних спорудах великих міст світу. Війна, розпочата Росією проти України 24 лютого 2022 р., завадила реалізації планів.

**Реконструкції Бортницької станції аерації та насосної станції першого підйом НСПП БСА.** Слід наголосити, що *Бортницька станція аерації* це єдині очисні споруди стічних вод м. Києва та прилеглих міст і селищ Київської області, які на даний час наразі вже критично зношені і потребують реконструкції.

Проект «Реконструкція споруд очистки стічних каналізаційних вод і будівництво технологічної лінії по обробці та утилізації осадів Бортницької станції аерації» – це проект, що фінансується в рамках Закону України №664 від 02.09.2015 року за рахунок коштів Японського агентства міжнародного співробітництва (JICA). Станом на сьогодні вже завершені всі підготовчі роботи – розроблена уся робоча документація, облаштовано будівельний майданчик площею 35 га, вивезено 125 тис. м<sup>3</sup> мулу з полів.

А *насосна станція першого підйому (НСПП БСА)* – це окремий важливий об'єкт у системі відведення стічних вод Києва, її призначенням є перекачування всіх каналізаційних стічних вод на очисні споруди Бортницької станції аерації. Оскільки насосну станцію було побудовано ще в 1964 році і вона потребувала оновлення, то з кінця 2018 року саме на цьому об'єкті проводиться реконструкція. Слід підкреслити, що проект "Реконструкція першої черги Бортницької станції аерації. Насосна станція першого підйому" фінансується за рахунок коштів місцевого та державного бюджету ще з 2018 року. Жодним чином даний проект не пов'язаний з реалізацією проекту «Реконструкції БСА (що має фінансуватися за рахунок

коштів Японського уряду).

Наразі на об'єкті активно ведуться будівельні роботи відповідно до графіка будівництва, і на сьогодні вже виконано 63 % від всього необхідного об'єму робіт, їх фінансування забезпечено у повному обсязі до кінця поточного року [29].

## ВИСНОВКИ

1. Водопостачання і водовідведення є однією із значимих галузей інфраструктури столиці України – міста Києва. Ця галузь поряд із електроенергетичною і транспортною забезпечують життєдіяльність великої урбосистеми.

2. Специфіка гідрографічної мережі Києва дозволяє організувати належним чином водопостачання мешканців міста з трьох джерел: Деснянська водопровідна станція – 66 %; Дніпровська водопровідна станція – 25 %; підземні водоносні горизонти – 9 %.

3. В 2022 р. виповнилося 150 років київському централізованому водопроводу. Протягом півтора століття багато змінювалося і в технологіях водопостачання, і в ролі власне Дніпра, як джерела водопостачання – зростала частка підземних вод, а згодом Десни (лівої притоки Дніпра).

Дніпро нижче Києва приймає й стічні води, допомагаючи місту їх доочищати. Важливою є роль Дніпра у формуванні міського простору, річка є своєрідною гідрографічною віссю столиці. Дніпро і Десна мають важливе значення і для України.

4. На території м. Києва виділяють три зони покриття питною водою: Деснянською водопровідною станцією, Дніпровською водопровідною станцією; змішаним водопостачанням (підземна вода змішана з водою поверхневих джерел). Найбільшу територію покриття має Деснянська ВС – весь лівий берег, значна частина правобережжя – від центру міста і аж до околиць Голосіївського району. Дніпровська водопровідна станція подає питну воду для районів – Оболонь, Поділ, Виноградар та частини вулиць уздовж окружної дороги. Змішане водопостачання присутнє і на лівому, і на правому березі.

5. Річка Дніпро разом з р. Десною відіграють надзвичайну роль забезпеченні столиці якісним централізованим водопостачанням

Дніпро до Києва (Верхній Дніпро) та Десна формують свої води на території Полісся, що впливає на їх хімічний склад та якість річкових вод. Зокрема, на дніпровську воду з середньорічною мінералізацією близько 290 мг/дм<sup>3</sup> має вплив р. Прип'ять, хімічний склад води якої формується на заболочених територіях і містить значну кількість гумусових речовин. Це призводить до того, що в окремі періоди, під час весняної повені, виникає напружена ситуацію з водопідготовкою стосовно очищення води від органічних речовин на Дніпровській водопровідній станції.

З деснянською водою, з середньорічною мінералізацією близько 330 мг/дм<sup>3</sup>, такої проблеми немає. Але загрозою для заплави Десни є її забудова. Часто – це забудова, що непередбачена генпланами розвитку населених пунктів. Останніх два десятиліття на прилеглих до Києва ділянках деснянської заплави зросла частка дачних масивів, котеджних містечок та іншої рекреаційної забудови, що не входить до складу існуючих населених пунктів.

6. Основними технологічними етапами очищення річкової води і перетворення її в питну воду на Дніпровській водопровідній станції є: змішувачі; горизонтальні відстійники, суміщені з камерами реакції; швидкі фільтри; резервуар чистої води.

7. Якість питної води в централізованій системі господарсько-питного водопостачання Києва цілодобово контролюється трьома хіміко-бактеріологічними лабораторіями ПрАТ «АК «Київводоканал». Щодоби відбирається та аналізується приблизно 1000 проб води, які контролюються за 22 показниками. Щомісяця – за 50 показниками, а у широкому спектрі інгредієнтів питна вода щорічно досліджується за 80 показниками. Контроль за показниками якості питної води здійснюється щодня в 36-ти контрольних точках мереж, 19-х насосних водопровідних станціях, 123 артезіанських свердловинах. Результати лабораторного моніторингу засвідчують, що якість питної води в Києві відповідає нормативним вимогам.

8. Порівняльний аналіз складу води р. Дніпро (джерело

водопостачання) та питної води, отриманої на Дніпровській водопровідній станції; складу води р. Десна (джерело водопостачання) та питної води, отриманої на Деснянській водопровідній станції за бактеріальними показниками якості води засвідчив деякі відмінності у їхньому вмісті в річкових водах Дніпра і Десни. Зокрема, весною 2021 р. у воді р. Десни виявлялося більше мікроорганізмів (коліформи) – 181 КУО/100 см<sup>3</sup> ніж у воді Дніпра (81 КУО/100 см<sup>3</sup>). Крім того Деснянська вода мала більше мікробне число (100 КУО/ см<sup>3</sup>) порівняно з дніпровською (8 КУО/ см<sup>3</sup>).

9. Порівняльний аналіз складу води р. Дніпро (джерело водопостачання) та питної води, отриманої на Дніпровській водопровідній станції; складу води р. Десна (джерело водопостачання) та питної води, отриманої на Деснянській водопровідній станції за фізико-хімічні та хімічні показники якості води засвідчив, що у воді р. Дніпро відзначається дещо більший вміст заліза (0,85 мг/дм<sup>3</sup>) порівняно з деснянською водою – 0,59 мг/дм<sup>3</sup>; вища перманганатна окиснюваність (13,2 мгО/дм<sup>3</sup>) порівняно з деснянською (9,0 мгО/дм<sup>3</sup>).

В цілому, після технологічної обробки річкової води на Деснянській і Дніпровській водопровідних станціях, питна вода, яка отримується відповідає чинним нормативам.

10. Загальна проектна потужність господарсько-питного водопроводу м. Києва становить 2100 тис. м<sup>3</sup>/добу: Дніпровська водопровідна станція – 600 тис. м<sup>3</sup>/добу (29 %); Деснянська водопровідна станція – 1080 тис. м<sup>3</sup>/добу (51 %); артезіанський водопровід – 420 тис. м<sup>3</sup>/добу (20 %).

Артезіанський водопровід (364 свердловини) експлуатує сеноман-келовейський та середньоюрський водоносний горизонти, глибиною від 90 до 340 м.

11. Порівняння показників водопостачання Києва за 1961-2020 рр. показав тенденцію до зменшення подачі води у централізовану водопровідну мережу Києва в 2018-2020 рр. у 2,4 рази менші, ніж у 1991 р. (рік максимальної подачі води) – 1 млн 563 тис м<sup>3</sup>/добу. При переході до

питомого показника (л/добу на 1 людину), маємо наступне зменшення порівняно з 1991 р.: у 2018 р. – у 2,6 рази; 2019 р. – у 2,6 рази; 2020 р. – у 2,7 рази менше.

12. Починаючи з 1991 р. в Києві також споруджено 203 бюветні комплекси для децентралізованого водопостачання киян підземною водою. Вони перебувають на балансі, створеного в 2009 р., комунального підприємства «Київводфонд».

За даними КП «Київводфонд» в 2021 р. кияни спожили 108,6 тис.м<sup>3</sup> води з мережі бюветних комплексів міста. Розрахований за цими даними питомий показник (л/рік на 1 людину), то на одного мешканця столиці припадає всього лише близько 36,5 л/рік води, взятої з бюветних комплексів. Властиво, що ця цифра зовсім не співмірна з подачею питної води у централізовану водопровідну мережу. В той же час, варто зазначити, що у киян є альтернатива у забезпеченні себе якісною водою для пиття і приготування їжі.

13. Скорочення об'ємів водоспоживання у період з 1991 року по 2020 рр., а відтак і подачі води, відбулося, в основному, по групі споживачів «населення» у зв'язку із зміною порядку розрахунків житлово-експлуатаційних організацій з киянами за послуги з холодного водопостачання та водовідведення. Зміна порядку розрахунків відбувалася в 2003 р., тоді в Києві вперше за багато десятиліть перейшли на розрахунки з населенням за фактично спожиті послуги, які визначалися загально-будинковими лічильниками, а не нормами водоспоживання. Це спонукало також мешканців встановлювати індивідуальні лічильники холодної та гарячої води у квартирах. Крім того, проявилася тенденція щодо зменшення споживання населенням гарячої води, в основному, за рахунок встановлення ними квартирних бойлерів для підігріву води.

Важливим чинником щодо зменшення водоспоживання стало поступове зростання тарифів на послуги водопостачання та водовідведення. За 25 років (1996-2021 рр.) ціна на холодну воду в Україні зросла в 100 разів.

14. Станом на 2022 р. у населення сформувалося ставлення до питної води як до товару, за споживання якого необхідно платити. В результаті, кияни стали раціональніше використовувати питну воду, запобігати втратам води із квартирного санітарно-технічного обладнання.

15. Внесок джерел водопостачання Києва в 2018-2020 рр. є наступним: Деснянська водопровідна станція – 66 %; Дніпровська водопровідна станція – 25 %; артезіанський водопровід – 9 %.

16. Структура водокористування в Києві в 2018-2020 рр. мала наступний вигляд: промислове – 66,40 %; господарсько-питне – 33,47%; сільськогосподарське і зрошення – 0,13 %.

17. Централізоване водопостачання міста в наш час неодмінно передбачає і централізоване водовідведення очищених стічних вод у водний об'єкт. Приймачем очищених стічних вод Києва є р. Дніпро.

В 1965 р. на лівобережжі Дніпра було споруджено 1-й блок Бортницької станції біологічного очищення стічних вод Києва, яка згодом стала називатися Бортницькою станцією аерації – БСА (2-й блок – 1976 р., 3-й – 1987 р.). Проектна потужність кожного з трьох блоків – 600 тис. м<sup>3</sup>/добу. БСА приймає 100 % стічних вод міста з випуском очищених стічних вод у р. Дніпро нижче Києва (в Канівське водосховище).

Середньодобове відведення та очищення стічних вод на Бортницьку станцію аерації становило, тис. м<sup>3</sup>/добу: 2018 р. – 726; 2019 р. – 739; 2020 р. – 724. В сучасні роки, на відміну від попередніх, обсяг водовідведення перевищує обсяг водопостачання. Це пов'язано з надходженням на БСА стічних вод деяких водопровідно-каналізаційних господарств прилеглих районів Київської області.

18. На Бортницькій станції аерації виникають проблеми з досягненням нормативних показників по біогенних сполуках (азоту та фосфору – азот амонійний, нітрити, нітрати, фосфати), на досягнення яких станція не запроектована, а вимоги до них стають більш жорсткими з кожним роком.

Сьогодні досягати якісного очищення за цими показниками можна лише

залучивши до роботи всі технологічні споруди з підвищеними витратами повітря на біологічне очищення (і, як наслідок – значним збільшенням витрат електроенергії). Тому за проектної потужності 3-х блоків Бортницької станції аерації 1,8 млн м<sup>3</sup>/добу, її теперішня фактична потужність (600-800 тис. м<sup>3</sup>/добу) є максимальною, при якій можливо забезпечувати нормативне очищення стічних вод.

Таким чином, найголовнішим завданням на сьогодні є впровадження проекту повної реконструкції БСА із заміною технологічних споруд очищення стічних вод на сучасні та впровадженням нової технологічної лінії обробки та утилізації осадів стічних вод.

19. Бортницька станція аерації це єдині очисні споруди стічних вод м. Києва та прилеглих міст і селищ Київської області, які на даний час наразі вже критично зношені і потребують реконструкції.

Проект «Реконструкція споруд очистки стічних каналізаційних вод і будівництво технологічної лінії по обробці та утилізації осадів Бортницької станції аерації» – це проект, що фінансується в рамках Закону України №664 від 02.09.2015 року за рахунок коштів Японського агентства міжнародного співробітництва (JICA). Станом на сьогодні вже завершені всі підготовчі роботи – розроблена уся робоча документація, облаштовано будівельний майданчик площею 35 га, вивезено 125 тис. м<sup>3</sup> мулу з полів.

20. Насосна станція першого підйому (НСПП БСА) – це окремий важливий об'єкт у системі відведення стічних вод Києва, її призначенням є перекачування всіх каналізаційних стічних вод на очисні споруди Бортницької станції аерації. Оскільки насосну станцію було побудовано ще в 1964 році і вона потребувала оновлення, то з кінця 2018 року саме на цьому об'єкті проводиться реконструкція. Слід підкреслити, що проект "Реконструкція першої черги Бортницької станції аерації. Насосна станція першого підйому" фінансується за рахунок коштів місцевого та державного бюджету ще з 2018 року. Жодним чином даний проект не пов'язаний з реалізацією проекту «Реконструкції БСА (що має фінансуватися за рахунок

коштів Японського уряду).

Наразі на об'єкті активно ведуться будівельні роботи відповідно до графіка будівництва, і на сьогодні вже виконано 63 % від всього необхідного об'єму робіт, їх фінансування забезпечено у повному обсязі до кінця поточного року.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Водна стратегія України на період до 2050 року / Схвалено розпорядженням КМ України від 9.12.2022 р. № 1134-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1134-2022-%D1%80#Text>
2. Водний кодекс України. 1995. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/213/95-%D0%B2%D1%80#Text>
3. Водне господарство в Україні / За ред. А.В. Яцика, В.М. Хорєва. Київ: Генеза, 2000. 456 с.
3. Водовідведення та очистка стічних вод міста. Курсове і дипломне проектування. Приклади та розрахунки: навч. посібник / О.А. Василенко та ін. Київ-Харків: КНУБА, ХНУБА, 2012. 572 с.
4. Гігієнічні нормативи якості води водних об'єктів для задоволення питних, господарсько-побутових та інших потреб населення / Затверджено наказом МОЗ України від 02.05.2022 р. № 721. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0524-22#Text>
5. Директива 2000/60/ЄС Європейського Парламенту і Ради «Про встановлення рамок діяльності Співтовариства в галузі водної політики» від 23 жовтня 2000 року. URL: [https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994\\_962#Text](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994_962#Text)
6. ДСанПіН 2.2.4-171-10. Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною. Київ. МОЗ України. 2010. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0452-10#Text>
7. ДСП 173–96. Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів: Додаток 11 «Гігієнічні вимоги до складу та властивостей води водних об'єктів в пунктах господарсько-питного і культурно-побутового водокористування» / Затверджено наказом МОЗ України від 19.06.1996 р. №173, зі змінами – накази МОЗ України від 2007, 2009, 2018 рр. Документ z0379-96, поточна редакція від 07.03.2019. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0379-96#Text>

8. ДСТУ 7525:2014. Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості питної води. URL: [https://zakon.isu.net.ua/sites/default/files/normdocs/1-10672-dstu\\_voda\\_pytna.pdf](https://zakon.isu.net.ua/sites/default/files/normdocs/1-10672-dstu_voda_pytna.pdf)
9. ДСТУ 878-93. Води мінеральні фасовані. Технічні умови. [Чинний від 01.07.1994]. Київ: Держспоживстандарт України, 1993. 379 с.
10. ДСТУ 4808:2007. Джерела централізованого питного водопостачання. Гігієнічні та екологічні вимоги щодо якості води і правила вибирання. URL: [http://online.budstandart.com/ru/catalog/doc-page?id\\_doc=53159](http://online.budstandart.com/ru/catalog/doc-page?id_doc=53159)
11. Закон України «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо впровадження інтегрованих підходів в управлінні водними ресурсами за басейновим принципом» // ВВР, 2016, № 46, ст. 780. Документ 1641-VIII, чинний, поточна редакція від 04.10.2016. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1641-19#Text>
12. Закон України «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення». 1994. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/4004-12#Text>
13. Закон України «Про Загальнодержавну цільову соціальну програму «Питна вода України» на 2022-2026 роки» 2022. URL: <https://ips.ligazakon.net/document/II05633V>
14. Закон України «Про питну воду, питне водопостачання та водовідведення», 2017. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2918-14#Text>
15. Зміни до додатку 2 Державних санітарних норм та правил «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною» / Затверджено наказом МОЗ України від 18.02. 2022 р. № 341. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0304-22#Text>
16. Запольський А.К. Водопостачання, водовідведення та якість води: підручник. Київ: Вища школа, 2005. 671 с.
17. Звіт про управління ПрАТ «АК «Київводоканал» за 2019 рік. *Київводоканал*: веб-сайт. URL: <https://vodokanal.kiev.ua/zv%D1%96t-pro>

управл%D1%96nnya-prat-%C2%ABak-%C2%ABki%D1%97vvodokanal%C2%BB-za-2019-r%D1%96k (дата звернення: 10.03.2023)

12. Звіт про управління ПрАТ «АК «Київводоканал» за 2020 рік. *Київводоканал*: веб-сайт. URL: <https://vodokanal.kiev.ua/zv%D1%96t-pro-управл%D1%96nnya-prat-%C2%ABak-%C2%ABkiyvvodokanal%C2%BB-za-2020-r%D1%96k> (дата звернення: 08.04.2023)

19. Мацієвська О. Водопостачання і водовідведення: навч. посібник. Львів: Вид-во «Львівська політехніка», 2015. 144 с.

20. Методика віднесення масиву поверхневих вод до одного з класів екологічного та хімічного станів масиву поверхневих вод, а також віднесення штучного або істотно зміненого масиву поверхневих вод до одного з класів екологічного потенціалу штучного або істотно зміненого масиву поверхневих вод / Затверджено наказом Мінприроди України від 14.01.2019 р. № 5. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0127-19#Text>

21. Нормативи екологічної безпеки водних об'єктів, що використовуються для потреб рибного господарства щодо гранично допустимих концентрацій органічних та мінеральних речовин у морських та прісних водах (біохімічного споживання кисню – БСК-5, хімічного споживання кисню – ХСК, завислих речовин та амонійного азоту) / Затверджено наказом Мінагрополітики України від 30.07.2012 р. № 471. Документ z1369-12, чинний, поточна редакція від 30.07.2012. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1369-12#Text>

22. Орлов В.О., Тугай Я.А., Орлова А.М. Водопостачання та водовідведення: підручник. Київ: Знання, 2011. 359 с.

23. Перелік забруднюючих речовин для визначення хімічного стану масивів поверхневих і підземних вод та екологічного потенціалу штучного або істотно зміненого масиву поверхневих вод / Затверджено наказом Мінекоресурсів від 06.02.2017 р. № 45. Документ z0235-17, чинний, поточна редакція від 06.02.2017. URL:

<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0235-17#Text>

24. Порядок визначення розміру плати, що справляється за понаднормативні скиди стічних вод до систем централізованого водовідведення. 2017. Зі змінами, затвердженими наказом Міністерства розвитку громад та територій України від 09.11.2021 № 286. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1671-21#Text>

25. Порядок здійснення державного моніторингу вод / Затверджено постановою КМ України від 19.09.2018 р. № 758, зі змінами – постанови КМ України від 2019, 2020 рр. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/758-2018-%D0%BF#Text>

26. Порядок розроблення плану управління річковим басейном. Затверджено постановою КМ України від 18.05. 2017 р. №336. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/336-2017-%D0%BF#Text>

27. Правила охорони поверхневих вод від забруднення зворотними водами. Затверджено постановою КМ України від 25.03. 1999 р. №465, зі змінами 2013 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/465-99-%D0%BF#Text>

28. Правила приймання стічних вод до систем централізованого водовідведення. 2017. Зі змінами, затвердженими наказом Міністерства розвитку громад та територій України від 09.11.2021 № 286 URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1671-21#Text>

29. ПрАТ АК «Київводоканал». Офіційний сайт. URL: <https://vodokanal.kiev.ua/> (дата звернення: 19.04.2023)

30. Про визнання такими, що втратили чинність, та такими, що не застосовуються на території України, актів санітарного законодавства / Розпорядження КМ України від 20.01.2016 р. № 94-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/94-2016-%D1%80#Text>

31. Сташук В.А., Мокін В.Б., Гребінь В.В, Чунар'єв О.В. Наукові засади раціонального використання водних ресурсів України за басейновим принципом. Херсон: Грін, 2014. 320 с.

32. Указ Президента України від 30 вересня 2019 р. № 722 «Про Цілі сталого розвитку України на період до 2030 року». URL: <https://www.president.gov.ua/documents/7222019-29825>

33. Хільчевський В.К. Водні ресурси країн Європи: характеристика на основі бази даних FAO-Aquastat. *Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія*. 2023. № 1 (67). С. 6-17.

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

35. Хільчевський В.К., Гребінь В.В. Водні об'єкти України та рекреаційне оцінювання якості води. Київ: ДІА, 2022. 240 с.

36. Хільчевський В. К., Гребінь В. В. Гідрографічне та водогосподарське районування території України, затверджене у 2016 р. – реалізація положень ВРД ЄС. *Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія*. 2017. № 1(44). С. 8-20.

37. Хільчевський В.К. Гідрохімічний словник. Київ: ДІА, 2022. 212 с.

38. Хільчевський В.К. Глобальні водні ресурси: виклики ХХІ століття. *Вісник Київського нац. університету імені Тараса Шевченка. Географія*. 2020. 1/2 (76/77). С. 6-16.

39. Хільчевський В.К., Гребінь В.В., Манукало В.О. Гідрологічний словник. Київ: ДІА, 2022. 236 с.

40. Хільчевський В.К., Забокрицька М.Р., Стельмах В.Ю. Гідроекологічні аспекти водопостачання та водовідведення: гідроекологічні аспекти: навч. посібник. Київ: ДІА, 2023. 228 с.

41. Хільчевський В. К., Забокрицька М. Р. Хімічний аналіз та оцінка якості природних вод: навч. посібник. Луцьк: Вежа-Друк, 2021. 76 с.

42. Хільчевський В.К. Значення річок Дніпра і Десни у водопостачанні Києва – до 150-річчя київського централізованого водопроводу (1872-2022 роки). *Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія*. 2022. № 2 (64). С. 6-21.

43. Хільчевський В.К. Моніторинг вод в Україні: методи оцінювання якості води для різних цілей у зв'язку зі змінами нормативної бази (2014-

2021 рр.). *Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія*. 2021. №3(61). С. 6-19.

44. Хільчевський В.К. Нариси історії гідрохімії в Україні. Київ: ДІА, 2020. 136 с.

45. Хільчевський В.К., Осадчий В.І., Курило С.М. Регіональна гідрохімія України: підручник. Київ : ВПЦ «Київський університет», 2019. 343 с.

46. Хільчевський В.К. Особливості гідрографії Європи: річки, озера, водосховища. *Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія*. 2022. № 4(66). С. 6-16.

47. Хільчевський В.К. Сучасна характеристика поверхневих водних об'єктів України: водотоки та водойми. *Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія*. 2021. № 1(59). С. 17-27.

48. Хільчевський В.К. Характеристика водних ресурсів України на основі бази даних глобальної інформаційної системи FAO Aquastat. *Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія*. 2021. № 1(59). С. 6-16.

49. Шадура В.О., Кравченко В.С. Водопостачання та водовідведення: навч. посібник. Рівне: НУВГП, 2018. 343 с.

50. Aquastat FAO's: веб-сайт. URL: <http://www.fao.org/nr/water/aquastat/data/query/index.html?lang=en> (дата звернення: 01.02.2023)

51. CIA. World Factbook, 2015: веб-сайт. URL: <https://web.archive.org/web/20150906155853/https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/rankorder/2201rank.html> (дата звернення: 11.02.2023)

52. European Environment Agency. European water resources. Overview : веб-сайт. URL: <https://www.eea.europa.eu/archived/archived-content-water-topic/water-resources> (дата звернення: 05.03.2023)

53. European Environment Agency. Water exploitation index plus: веб-сайт. URL: <https://www.eea.europa.eu/ims/use-of-freshwater-resources-in-europe-1> (дата звернення: 20.03.2023).

54. Eurostat. Water statistics: веб-сайт. URL: [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Water\\_statistics#Water\\_abstraction](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Water_statistics#Water_abstraction)

(дата звернення: 18.01.2023).

55. Khilchevskiy V.K. Water resources of Ukraine: assessment based on the FAO AQUASTAT database. *Monitoring of Geological Processes and Ecological Condition of the Environment* : proceedings 15th International Conference. Nov 2021, Volume 2021, p.1-5. DOI: <https://doi.org/10.3997/2214-4609.20215K2005>

56. Khilchevskiy V., Karamushka V. Global Water Resources: Distribution and Demand. In: Leal Filho W., Azul A.M., Brandli L., Lange Salvia A., Wall T. (eds) *Clean Water and Sanitation. Encyclopedia of the UN Sustainable Development Goals*. Springer, 2022. P. 240-250.

57. World Nuclear Industry Status Report 2022: веб-сайт URL: <https://www.worldnuclearreport.org/-World-Nuclear-Industry-Status-Report-2022-.html> (дата звернення: 25.01.2023).