

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

Факультет водогосподарської інженерії та екології

Кафедра екології

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ
В.о зав. кафедри екології
доц. _____ Вікторія КАЦЕВИЧ
«__» _____ 2023р.

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до дипломної роботи
освітній ступінь «Бакалавр»

на тему: «Екологічне обґрунтування якості води р. Дніпро як джерела
централізованого питного водопостачання в районі Аульського водозабору»

Виконала: здобувачка вищої освіти 4 курсу
групи Е-1-19
спеціальність 101 «Екологія»
освітньо-професійна програма «Екологія»
_____ Єлизавета ІВАХНО

Керівник _____ к.б.н., доц. Таміла АНАНЬЄВА

Рецензент _____ к.с.-г.н., доц. Тетяна ШАРАМОК

Консультант

з охорони праці _____ ст.викл. Тетяна АРТЮШЕНКО

Дніпро - 2023рік

Дніпровський державний аграрно-економічний університет
Факультет водогосподарської інженерії та екології

Кафедра екології

Спеціальність 101 «Екологія»

ЗАТВЕРДЖУЮ:

В.о.зав. кафедри екології

к.с.-г.н. _____ Вікторія КАЦЕВИЧ

« ____ » _____ 2023 р.

ЗАВДАННЯ

на дипломну роботу для здобуття освітнього ступеня «Бакалавр»
здобувачці вищої освіти
Івахно Єлизаветі Русланівні

1. Тема проекту (роботи) «Екологічне обґрунтування якості води р. Дніпро як джерела централізованого питного водопостачання в районі Аульського водозабору»
керівник роботи: Ананьєва Т. В., к.б.н., доцент
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)
затверджена наказом по ДДАЕУ від «11» травня 2023 р. № 850.
2. Термін здачі здобувачем вищої освіти закінченого проекту (роботи): «16» червня 2023 р.
3. Вихідні дані до проекту (роботи) показники органолептичні, загально фізичні, загально хімічні: сольового складу, санітарно-екологічні, токсикологічні у воді р. Дніпро в районі Аульського водозабору.
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їх належить розробити): Вступ. 1 Огляд літератури; 2 Фізико-географічна характеристика району дослідження; 3 Матеріали та методи дослідження; 4 Результати досліджень та їх обговорення; 5 Охорона праці.
5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень):
Рисунків – 2
Таблиць – 23
Використаної літератури – 28
Розділів – 5
Сторінок – 89

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		завдання видано	завдання прийняв
5	ст.викл. Артюшенко Т.О.		

7. Дата видачі завдання: « » травня 2023 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН РОБОТИ

№ п/п	Назва етапів дипломної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Вступ.	11.05.20– 13.05.20	виконано
2.	Огляд літератури.	14.05.20– 16.05.20	виконано
3.	Фізико-географічна характеристика району досліджень	17.05.20– 19.05.20	виконано
4.	Матеріали і методи досліджень.	20.05.20– 22.05.20	виконано
5.	Результати досліджень та їх обговорення.	23.05.20– 01.06.20.	виконано
6.	Охорона праці	02.06.20– 05.06.20	виконано
7.	Висновки	06.06.20– 10.06.20	виконано
8.	Список літератури	11.06.20– 12.06.20	виконано
9.	Оформлення роботи	13.06.20– 15.06.20	виконано

Здобувачка вищої освіти

_____ Є.Р.Івахно
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник проекту (роботи)

_____ Т.В.Ананьєва
(підпис) (прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

Дипломна робота складається з 5 розділів, в яких розкрита проблема, містить 76 сторінок тексту, 23 таблиці, 2 рисунка, __ літературне джерело.

Об'єкт досліджень: динаміка змін за період 2021–2023 рр. гідрохімічних показників поверхневих вод р. Дніпро в районі Аульського питного водозабору.

Предмет досліджень: загальні гідрофізичні та гідрохімічні показники якості поверхневих вод.

Мета роботи – на підставі загальних гідрофізичних, органолептичних, санітарно-екологічних, токсикологічних показників надати оцінку якості води р. Дніпро біля Аульського водозабору як поверхневого джерела централізованого питного водопостачання.

Завдання роботи:

1. Визначити якість води р. Дніпро за загальними гідрофізичними показниками.
2. Визначити якість води р. Дніпро в межах питного водозабору за показниками сольового складу.
3. Визначити якість води р. Дніпро за загальносанітарними хімічними показниками.
4. Визначити якість води р. Дніпро за токсикологічними показниками.
5. Провести інтегральну оцінку якості води р. Дніпро як поверхневого джерела централізованого питного водопостачання в районі Аульського водозабору.

В результаті проведених досліджень було виявлено, що рівень кольоровості в період з 2021 по 2023 роки перевищував допустимі норми, зокрема у 2021 році значення складало 6,5, у 2022 році – 1,9, а у 2023 році – 1,6, що свідчить про наявність забруднень у воді. Було виявлено незначні перевищення нітратів у 2022 році, що потребувало відповідних заходів для запобігання подальшому зростанню цього показника. Рівень ХСК

перевищував нормативні вимоги, що вказує на наявність органічного забруднення через промислові і сільськогосподарські викиди. Наслідком цього може бути негативний вплив на екосистему річки та водяних організмів. Було виявлено низькі рівні фосфатів, де нормативні значення коливалися в межах 4.5–6. У 2021 році значення складало 0.01, у 2022 році - 0.07, а в 2023 році - 0.04. Загальний стан поверхневих вод р. Дніпро належить до класу «Відмінна» з ухилом до «Доброї».

Методи дослідження – методи відбору проб води з поверхневих джерел; лабораторні методи дослідження гідрохімічних показників; розрахункові, аналітичні методи.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	8
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	10
1.1 Екологічна характеристика водних ресурсів України.....	10
1.2 Сучасні джерела забруднення річки Дніпро	11
1.3 Характеристика КП ДОР «Аульський водозабір».....	15
1.4 Вимоги до водойм господарсько-питного призначення.....	17
РОЗДІЛ 2. ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНУ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	22
2.1 Характеристика річки Дніпро.....	22
2.2 Клімат досліджуваного району.....	25
2.3 Ґрунти і земельний фонд	27
2.4 Тваринний і рослинний світ.....	30
2.5 Стан водних ресурсів.....	31
РОЗДІЛ 3. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ВОДИ	33
3.1 Опис діяльності підприємства	33
3.2. Опис процесу роботи Аульського водозабору.....	36
3.3 Показники якості води	40
3.4 Порядок оцінювання якості води у поверхневих джерелах централізованого питного водопостачання.....	43
3.5 Підготовка зразків до аналізу	46
РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ СТАНУ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД АУЛЬСЬКОГО ВОДОЗАБОРУ.....	48
4.1 Визначення якості води за загальними гідрофізичними показниками.....	49
4.2 Визначення якості води за показниками сольового складу.....	53
4.3. Визначення якості води за загальносанітарними хімічними	

показниками	55
4.4 Оцінка за токсикологічними показниками	57
4.5 Визначення загального класу якості поверхневих вод в Аульському водозаборі	59
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ.....	74
5.1 Загальні відомості охорони праці.....	74
5.2 Правила безпеки в лабораторії.....	82
5.3 Відбір проб води з джерел водопостачання	84
ВИСНОВКИ.....	86
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ.....	87

ВСТУП

Актуальність теми. Тема якості води є дуже актуальною в сучасному світі, забруднення водних ресурсів є однією з найбільших проблем, з якими стикається людство. Забруднення води може мати серйозні наслідки для здоров'я людей, тварин і рослин, а також для екосистеми в цілому.

Забруднення води може бути спричинене різними факторами, такими як промисловість, сільське господарство, міські сміттєзвалища, необроблені стічні води та інші. Ці фактори можуть впливати на якість води, знижуючи її рівень безпеки та придатності для використання.

Тому тема оцінки якості води є дуже важливою і актуальною, оскільки вона стосується здоров'я людей, екології та сталого розвитку.

Об'єкт досліджень: динаміка змін за період 2021–2023 р. гідрохімічних показників поверхневих вод р. Дніпро в районі Аульського питного водозабору.

Предмет досліджень: загальні гідрофізичні та гідрохімічні показники якості поверхневих вод.

Мета роботи – на підставі загальних гідрофізичних, органолептичних, санітарно-екологічних, токсикологічних показників надати оцінку якості води р. Дніпро біля Аульського водозабору як поверхневого джерела централізованого питного водопостачання.

1. Визначити якість води р. Дніпро за загальними гідрофізичними показниками.
2. Визначити якість води р. Дніпро в межах питного водозабору за показниками сольового складу.
3. Визначити якість води р. Дніпро за загальносанітарними хімічними показниками.
4. Визначити якість води р. Дніпро за токсикологічними показниками.

5. Провести інтегральну оцінку якості води р. Дніпро як поверхневого джерела централізованого питного водопостачання в районі Аульського водозабору.

Методи дослідження – методи відбору проб води з поверхневих джерел; лабораторні методи дослідження гідрохімічних показників; розрахункові, аналітичні методи.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Екологічна характеристика водних ресурсів України

Водні ресурси охоплюють всі можливі води нашої планети в хімічно-незв'язаному, вільному стані. Взагалі вони включають в себе води Світового океану, підземні води, наземні (річки, водосховища і т. д.). Також вони охоплюють води, що знаходяться в льодовиках, заболочених місцях і у надзволожених ґрунтах. У більш стислому понятті водні ресурси охоплюють поверхневі і підземні води на територіях та акваторіях, які використовуються для сільськогосподарського та промислового виробництва і гарантують нормальне забезпечення життєдіяльності людей

Можна зазначити, що водні запаси являють собою дуже важливі природні ресурси особливого значення. Це дійсно національне багатство країн і одна з умов нормального економічного розвитку цих країн. Водні ресурси гарантують нормальне забезпечення всіх сфер людського, тваринного, рослинного життя та діяльності сільського господарства. На воду припадає 70,8 % загальної Земної площі (приблизно 510 км²). Але треба зауважити, що більш ніж 98 % водних ресурсів Землі – це забруднені води, або води з підвищеною мінералізацією, які не можуть бути придатними для використання в господарстві. Отже, тільки 4,2 мільона км³ ресурсів прісної води, які можуть бути придатними для споживання в господарстві (0,3 % від всього об'єму гідросфери), переважна більшість населення зазнає великих втрат від нестачі або низької якості води[1]

Україна – це, нажаль, країна з малим водопостачанням. Вона входить в перелік найменш забезпечених водою країн в Європі. Водна площа нашої України становить приблизно 24200 квадратних кілометрів, це приблизно 4 % від усієї площі країни (приблизно 603700 квадратних кілометрів). Перелічивши ці об'єкти, бачимо, що до них входять річки, озера, канали, моря тощо. Україна не має надгустої річкової сполуки (в середньому це 0,34 км/км²). Також немає багатих природних водойм та дуже мало

підземних вод.[1]

У підсумку можна зауважити, що природні водні багатства України – це загалом місцеві стоки річок, водоймища, штучно утворенні водосховища та підземні води. У час реалізації норм управління для водних ресурсів України десятиліттями вода чомусь не розглядається, як основна природна екосистема і найважливіший пункт підтримки життєдіяльності та загалом життя людей. Так, економічний фон водних екосистем і вплив на біорізноманіття не розглядалися належним чином і не проводилось прогнозування, щоб отримувати результати на перспективу.

1.2. Сучасні джерела забруднення річки Дніпро

Наразі необхідно зупинити увагу на потенційні забруднювачі річки Дніпро. Максимально розповсюдженні причини забруднення та пониження класу якості на сьогоднішній день – це цвітіння, зміни клімату та повномасштабний напад країни-агресорки росії на Україну.

Цвітіння є результатом поширення синьо-зелених водоростей (ціанобактерій), яке виникає внаслідок проникнення органічних та азотних, фосфорних сполук і поверхнево-активних речовин, що створюють сприятливе середовище для розвитку мікроводоростей. Також цвітіння спричиняється застійними явищами, що відбуваються у водосховищах Дніпра на усьому протязі українських каналів. Цвітіння річки Дніпро нерідко стає основною проблемою, внаслідок якої відбувається масова загибель риби. Цю ситуацію загострює ще й те, що відбувається занесення річки в результаті відсутності допомоги держави щодо виконання постійних землекопів, що завжди здійснювались задля збереження річки як важливої транспортної системи. В цілому, якщо держава приділяла би достатньо уваги актуальним проблемам, екологічний стан басейну річки Дніпро можна було б назвати задовільним.[3]

Що стосується допомоги та зосередження уваги держави на річці

Дніпро, то за останні чотири роки було виділено на удосконалення якості води майже 4,2 млн грн. Усі ці кошти було витрачено на моніторинг стану якості води та на розвиток інформаційних систем. Аналіз держбюджету України в період з 2017 по 2020 рік показав, що річкові басейни приносили приблизно 10 млрд грн. На щорічний обсяг використання вод із водозбору Дніпра припадає приблизно на 7,4 млрд кубічних метрів, що складає близько 78,7 % від усього використання поверхневих вод України.

Дніпро часто стикається з проблемами, пов'язаними зі зміною клімату і зарегулюванням стоку річки, в результаті чого витік річки пом'якшується. Погана робота усіх очисних споруд є великою загрозою для річки Дніпро та всієї її витоків, тому що стічні води від підприємств та усіх інших джерел безпосередньо скидаються в Дніпро через його притоки. У разі аварій, катастроф чи пошкодження очисних споруд існує велика ймовірність того, що багато мінеральних і органічних речовин потрапить у Дніпро, що спричинить додаткове навантаження на річку. Велика кількість нітратних та фосфорних добрив, що розчиняються в воді водоєм, може завдати більш катастрофічної шкоди, ніж конкретні джерела забруднення, такі як підприємства.

Необхідно також торкнутися найболючішої теми, яка стосується не тільки річки Дніпро і всіх річок України, але кожної сфери нашого життя. Це цинічний напад країни-терористки росії на Україну. Для річки Дніпро напряду він розпочався з ракетного удару, який стався 26 лютого, коли російські війська поцілили в дамбу Київського водосховища. Силами ППО України російську ракету вдалося перехопити та збити. У березні 2022 року російські окупанти вторглися до Київської області і спровокували вибух дамби, яка виконувала роль автомобільного мосту над річками Ірпінь і Дніпро, що призвело до підтоплення села Демидів.

Тоді ж в березні, під час Всесвітнього дня води, ракета з системи залпового вогню "Смерч" була випущена терористами по території України та потрапила у річку Дніпро, але не спрацювала. Ще були виявлені випадки

атаки на російських гвинтокрилах, які проникали до Дніпра. У вересні, після атаки на дамбу Карачунівського водосховища, вода річки Інгулець тимчасово змінювала свій колір на червоний, перед тим як впадати у Дніпро.

Далі приблизно в жовтні, в Херсонській області російські терористи підірвали автомобільний і залізничний мости на північному кінці Каховської дамби і замінували набережну Дніпра перед військовою контратакою. Напади артилерії по нашій території і наразі продовжують спалювати Дніпро.

В Чернігівській області було зафіксовано приблизно 100 випадків забруднень вод внаслідок руйнування мостів, теплових електростанцій, підприємств та нафтобаз.

На сході та півдні України ведуться активні бойові дії вздовж річки Дніпро (рис. 1.1).



Рисунок 1.1 - Карта бойових дій станом на 21 грудня 2022 року.

У жовтні російські війська перетнули Дніпро та окупували лівий берег у Херсонській області. Внаслідок цього район став військовою зоною, де

російські сили обстрілюють безліч населених пунктів на правому березі річки.

Один з населених пунктів, що перебуває наразі під окупацією, Нова Каховка, що відіграє важливу роль як початок каналу "Дніпро–Крим" та місцезнаходження Каховської гідроелектростанції (яку окупанти все ж підірвали у червні 2023 році, чим спричинили нову екологічну катастрофу).

Також наразі окуповані та затоплені території та райони національного парку "Нижньодніпровський", який є найбільшим національним парком в Україні та охоплює дельту Дніпра від Каховського водосховища до Бузького лиману. Частина центральної частини парку знаходиться на лінії фронту. Кінбурнська коса, розташована на Миколаївщині, являє собою невеликий півострів в гирлі Дніпра, розділяючи частково Чорне море від Дніпровсько-Бузького лиману, стала місцем жорстоких бойових дій. Райони Придніпровського промислового регіону, зокрема Кіровоградська, Дніпропетровська, Запорізька та Херсонська області, зазнають найскладніших умов. У цих регіонах постійно обстрілюються берегові райони та територіальні громади російськими військами, а об'єкти водопостачання та водовідведення, такі як каналізаційні споруди та станції водопідготовки, піддаються руйнуванню або пошкодженням. Проте повні дані про воєнні дії на території басейну Дніпра поки не доступні публічно. Збитки, завдані Дніпру після знищення поселень в його гирлі, не можна повністю оцінити. Можна передбачити, що більш актуальна інформація щодо стану річки Дніпро, яку ми отримаємо після завершення війни, достеменно буде маловісною.

Продовжуючи огляд можливих забруднювачів річки Дніпро, неможливо не зупинити увагу на катастрофічній аварії, що відбулася на Чорнобильській АЕС 26 квітня 1986 р. Внаслідок цієї аварії значна частина території нашої країни і басейну річки Дніпро, в один момент були забруднені радіонуклідами, зокрема цезієм-137, стронцієм-90, плутонієм-239. Спочатку, одразу після аварії, більша частина радіонуклідів потрапили до

Дніпра і радіоактивність води в районі Київської області та міста Києва підвищилась у 100–1000 раз. Проте дуже швидко (приблизно влітку) радіоактивність води вже була зменшена. найбільш масштабним наслідком був викид приблизно 2000 кюрі ізотопу плутонію-239 з реактора 4 блоку ЧАЕС. Однак наразі по підрахункам та аналізам більша частина плутонію знаходиться саме в Київському водосховищі. Щодо водосховищ Дніпропетровської області, то з радіоактивних забруднювачів містяться в основному концентрації цезію-137 та стронцію-90.

Аналіз рівня радіоактивності вод України дав визначення, що приблизно з моменту вибуху на 4-му реакторі Чорнобильської АЕС до грудня 1995 року до Дніпровського водосховища потрапило приблизно 6000 кюрі цезію-137 та 5000 кюрі стронцію-90. Залишкові концентрації радіонуклідів у екосистемі Дніпровського водосховища склали не менше 99 % цезію-137.

1.3. Характеристика КП ДОР «Аульський водозабір»

Протягом всього Кам'янського водосховища розташоване Комунальне підприємство Дніпропетровської області з водопостачання, яке має назву КП ДОР «Аульський водовід», що було відкрите у 1959 році.

Майже образу після Другої світової війни в період максимально інтенсивного розвитку та відновлення промислових установ в Дніпропетровській області населення у містах Дніпро та Кам'янське (Дніпродзержинськ) значно зросло, що звичайно призвело до потреб у поповненні обсягів водопостачання для цих міст.

Максимально негативний стан річки Дніпро після бойових дій Другої світової війни обмежував використання вод для господарсько-питного водопостачання в цій місцевості. У 1959 році Рада Міністрів Української РСР підписала документ щодо проектування водопроводу та збору і очистки вод біля села Аули.[4]

Місце розташування, де наразі знаходиться водозабір, обрали не випадково, тобто було проведено багато досліджень хімічного, бактеріального, гідрогеологічного та інших характерів. В результаті було визначене максимально безпечне та можливе на той період розташування установи. Цим місцем виявилась ділянка поміж річкою Оріль і села Аули. Було враховано максимально позитивні показники якості вод річки Дніпро в цьому місті. Також активно проводились аналізи і виявилось, що в даному місті якість води буде максимально швидше покращуватися за рахунок установи Дніпродзержинської (зараз Кам'янської) ГЕС.

Спочатку планувалося, що обсяги водопостачання щодоби будуть становити приблизно 640000 кубічних метрів. В 1960 році почали будівництво установи. Перша експлуатація водозбору пройшла у 1963 році, до цього робота над установою тривала майже цілодобово. Одразу з установою в 1961 році почали будувати очисні станції, насоси, магістральні трубопроводи.

Під час будівництва було проведено виправлення проекту, це дозволяло підвищити щодобову подачу води від підприємства до 812000 кубічних метрів. Далі у 1971 році, після завершення усіх проведених маніпуляцій, населення отримало першу подачу чистої води.

Наразі КП ДОР «Аульський водовід» вважається одним з наймасштабніших постачальників води в Дніпропетровській області. Потужність становить 812000 м³/д, у той час як проектна потужність становила 610000 м³/д.[4]

Аналіз роботи водозбору за період 12 місяців функціонування свідчить, що на установі очищають приблизно 250000 л/д. Це задовольняє потреби всіх споживачів у питній воді. Якщо потреби населення почнуть зростати, то підприємство спроможне постачати 300000 м³/д.

Основна задача даного водозбору полягає у максимально надійному та якісному водопостачанні. Обласна державна адміністрація максимально якісно відстежує ситуацію на установі. Так 13 квітня 2023 року голова

Дніпропетровської обласної адміністрації Сергій Лисак організував зустріч з працівниками КП ДОР «Аульський водовід», після чого зробив такі висновки:

«Незалежно від наявності перебоїв із водопостачанням, дотримання нормативних вимог або застарілого обладнання, підприємства водопостачання стикаються з великими проблемами, що потребують комплексного підходу. Наразі я є свідком цього під час відвідин одного з найбільших енергопостачальників регіону. Спостерігаю великі поліпшення. Нещодавно були встановлені пристрої, що значно знижують енергоспоживання, це надає змогу економити щомісяця 1,5 мільйона гривень. Але цього нажаль недостатньо. Я негайно створю робочу групу, до якої увійдуть керівники всіх водних господарств області, для того щоб розробити стратегію модернізації для підприємства, яке забезпечує місцевих мешканців водою».

1.4. Вимоги до водойм господарсько-питного призначення

Всі вимоги і стандарти щодо водойм господарсько-питного призначення визначаються тільки Державними санітарними правилами та нормами.

Задля аналізу придатності вод господарсько-питного призначення використовують як фізичні, так і хімічні, гідробіологічні, бактеріологічні характеристики.

Одним із найважливіших документів є ДСТУ 7525:2014 «Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості», що містить головні вимоги щодо якості вод, які постачаються у системи центрального господарсько-питного водопостачання. У даному документі нормована послідовність проведення санітарно-епідеміологічного огляду за якістю вод в звичайних і радикальних ситуаціях, і безпосередньо встановлена відповідність за усі можливі недоліки, які утворюються внаслідок вживання непридатної води для пиття.

Абсолютно всі стандарти включають в себе епідеміологічну безпекову ситуацію, а також безпосередньо безпекову ситуацію щодо хімічного складу води та всіх властивостей, які сприймаються органами чуття. Також необхідно зауважити, що до всіх вище названих ситуацій ще може додаватися радіаційна безпека.

Що стосується норм якості питної води, то різні країни Світу абсолютно по-різному визначають її стандарти (табл. 1.1).

Таблиця 1.1 - Стандарти якості за окремими показниками питної води у різних країнах Світу

Показники	Одиниці вимірювання	ВООЗ	США	ЄС	Україна
Водневий показник	pH	6.5-8.5	6.5-8.5	6.5-8.5	6.5-8.5
Лужність	mg-НСO ₃ /dm ³	-	-	30	-
Мінералізація	mg/dm ³	1000	500	1500	1000
Загальна жорсткість	mg-екв/dm ³	-	-	1,2	7,0
Перемангантна окиснюваність	mg O/dm ³	-	-	-	5,0
Залізо	mg/dm ³	0,3	0,3	0,2	0,3
Мідь	mg/dm ³	1-2	1	2	1
Свинець	mg/dm ³	0,01	0,05	0,01	0,01

Також існують світові установи, які кваліфіковано займаються стандартами вод. Очолює їх перелік наступна організація – Всесвітня організація охорони здоров'я (ВООЗ), що являє собою кваліфіковану гілку від ООН. Ціль цієї організації полягає у оптимізації проблем охорони здоров'я та побуту населення. ВООЗ надала до нагляду документ "Керівництво з контролю якості питної води" у 1984 році (яке було переглянуте та доповнене в 1992 році), що являє собою основний стандарт, за допомогою якого і розробляються стандарти в більшості країн.

Установа з охорони довкілля США є державним органом, який несе відповідальність за захист здоров'я народу та охорону навколишнього середовища. Дана агенція розробляла Федеральний стандарт якості питної

води в США.

Наказ Євро-Співтовариств, який приймала Європейська Рада на засіданні, що відбулося 15 липня 1980 року, розповсюджений, як "Директива щодо питної води". Дане розпорядження діє як основа водного законодавства для усіх країн - членів ЄС.

Одним з найголовніших критеріїв, що гарантує чи анулює придатність вод для споживання, є визначення сухого залишку. Згідно з усіма вищезначеними документами, сухий залишок не повинен перевищувати 1-1,5 г/дм³. Але в деяких випадках населення не має доступу до вод з низькою мінералізацією. Наприклад, у Центральній Азії вживають воду із найвищим вмістом мінералізації. Слід зауважити, що низький вміст сухого залишку впливає дуже негативно на якість питної води. Тобто вода без солей або з максимально низьким вмістом вважається шкідливою, тому що вона має здатність понижувати осмотичний тиск усередині біологічних клітин. Це в першу чергу стосується районів Крайньої Півночі і областей, де вживається вода, отримана з танення льодовиків. У таких районах показник мінералізації вод має найнижчі значення. Крім того води мають низький вміст кальцію, а це становить дуже велику гігієнічну проблему, таким чином виникає потреба в поповненні вод мінеральними солями.

Води, які призначаються для водопою тварин, також повинні відповідати приблизно тим же нормам, хоча деякі тварини можуть вживати воду з більшим вмістом сухого залишку. Наприклад, верблюд і вівця споживають води з вмістом сухого залишку до 9 г/дм³, хоча проблема складається в тому, що вплив такої мінералізації на організми тварин ще не вивчений повністю.

Максимально велике значення також має твердість вод, яку визначають вмістом в ній іонів магнію та кальцію. Задля централізованого водопостачання припускаються води із твердістю, яка відповідає 7,0 ммоль/дм³. Підвищення твердість води може призводити до негативних наслідків. Коли відбувається кип'ятіння такої води, можливо утворення осадів

з магнієм та карбонатами кальцію. В дуже твердій воді майже неможливо розварити крупу, м'ясо та овочі, а при заварюванні чаю не відбувається достатньо добра заварка.

Нормальне значення водневого показника повинно бути в інтервалі значень від $\text{pH}=6,5$ до $\text{pH}=9,5$.

Такі компоненти, як фтор і йод також мають важливе санітарно-гігієнічне значення.

Одним з найважливіших мінералів для організму людей є NaCl (хлористий натрій). Вміст цього мінералу значно перевищує кількість інших подібних мінеральних солей в тканинах та сполуках організмів. У плазмі крові знаходиться приблизно $0,85\%$ NaCl . Осмотичний тиск плазми крові, який коливається в межах $7,7$ до $8,2 \cdot 10^5$ Па, в основному залежить від концентрації розчиненого хлориду натрію. За рахунок осмотичного тиску солі утримують воду в організмі. Перевищений вміст солей в організмі людини може призвести до збільшення об'ємів тканинних рідин і плазми крові, які можуть спричинити підвищення артеріального тиску. Якщо дивитися навпаки, то замале споживання солей може призвести до втрати рідин в організмі та зниження артеріального тиску. Якщо людина споживає надмірну кількість солі разом з їжею, це може призвести до перевантаження механізмів контролю, що в результаті призводить до стійкого підвищення артеріального тиску.

Аналіз питних вод включає в себе важливі пункти мікробіологічного складу. Дуже проблематичною є ситуація забруднення вод фекальними відходами у стічних водах. Задля контролю якості вод використовують мікробіологічні показники. Для централізованого водопостачання допускається наявність колі-індексу (кількість кишкових паличок на приблизно 1000 мл води) не повинно перевищувати більше 3.

Якщо не дотримуються встановлені норми якості питної води на водопровідних станціях, застосовуються різноманітні методи для її знезараження, такі як хлорування, озонування та інші процеси. Особливе

значення для задоволення потреб населення у питній воді мають підземні джерела, оскільки вони менше піддаються забрудненню порівняно з поверхневими джерелами. Найбільш надійним джерелом водопостачання є артезіанські води, які перекриті водонепроникними шарами і ефективно захищені від забруднення. Тому в розвинених країнах, де є достатні резерви підземних вод, вони широко використовуються для централізованого постачання питної води

РОЗДІЛ 2. ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧН ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНУ ДОСЛІДЖЕННЯ

Об'єкт дослідження – Аульський водозабір знаходиться в Україні, Дніпропетровській області, місто Кам'янське, вулиця Широка, 16.

2.1. Характеристика річки Дніпро

Річка Дніпро відома як одна з найвеличезніших та найважливіших річок в Європі. Ще з найдавніших часів вона грає важливу роль у житті людства. Нині використання річки Дніпро є надзвичайно різноманітним. Вона забезпечує водою промислові підприємства і надає людям доступ до питної та зрошувальної води для суховійних земель. Крім того, Дніпро є значним джерелом електроенергії. Транспортна функція річки та людське використання її ресурсів залишаються актуальними в сучасному світі. Додатково, на річці є піщані пляжі, які рідкісні навіть серед найбільших річок Європи.

Найдавніші літературні згадки про річку Дніпро з'явилися у середині V століття у літописі "Повісті минулих літ". Існують також літературні пам'ятки, зокрема "Слово о полку Ігоревім". Назва "Дніпро" походить зі скіфської мови і означає "ріка глибока".

Річка Дніпро має загальну довжину 2201 кілометр, з яких 91 кілометр протікає на території України. Площа водозбору складає близько 504 тисячі квадратних кілометрів, з яких 291,4 тисячі квадратних кілометрів знаходяться в Україні. Невелика частина витoku річки знаходиться на території Російської Федерації, а також є деякі ділянки на території Республіки Білорусь, але основна частина русла розташована в Україні. Дніпро протікає через широку долину, де її схили непомітно переходять у навколишнє середовище. Наприклад, на північному узбережжі Київського водосховища річка має ширину 10 кілометрів і виливається у болота та річку

Прип'ять.

В ділянці поміж містом Дніпро і містом Кременчук, тобто де і знаходиться Кам'янське водосховище, ширина річки зменшується до двох кілометрів і місцями розходиться до тринадцяти кілометрів. Від Дніпропетровської області до Запорізької області річка стає вузькою, але має високі береги, де утворюються штучні озера. Нижче Запорізької області Дніпро знову розширюється і у гирлі має ширину 10 кілометрів, а неподалік Нової Каховки заплава розтягується на 4-6 кілометрів. У місці біля Херсона річка перетворюється на піщану долину і має Херсонську заплаву шириною до 10 кілометрів[10]

Річка Дніпро представляє собою кривавий водний шлях, який характеризується розгалуженістю, великою кількістю порогів, островів, проток і мілин. Загалом, водойма розділяється на три основні ділянки: верхню течію або Верхній Дніпро, який тягнеться від джерел до міста Київ, середню течію або Середній Дніпро, що протікає від Києва до Запоріжжя, і нижню течію або Нижній Дніпро, що простягається від Запоріжжя до його впадіння. Незважаючи на свої великі розміри, Дніпро є типовою мілководною річкою з повільним і пологим течією.

Слід відзначити, що десь ще до початку 20 ст. в річці Дніпро поміж містом Дніпро та містом Запоріжжя знаходилося дуже багато порогів. Коли великі вали або скеля перетинали частину потоку, їх називали заборами, а вся річка вважалася потоком. Десь посереднині течії річки Дніпро є дев'ять порогів, які часто призводили до водних аварій. На сьогоднішній день пороги контролюються Дніпровською дамбою, а судноплавство на цій ділянці обмежене через будівництво Дніпровської ГЕС.

Цікавою особливістю Дніпра є його легендарні пороги, які згадуються в літературі та легендах. Одна з легенд розповідає про те, що один з порогів, відомий як Ненашітету, був підірваний для полегшення руху суден. Інший поріг, Підвіконня, отримав свою назву через свою суворість і труднощі, які впливають за його межі. Йому приписують вбивство одного з десяти

відважних чоловіків, які вирішили спуститися по річці.

Окрім того, слід звернути увагу на джерела живлення річки. Дніпро отримує свої водні ресурси змішаним способом, включаючи сніговий покрив, дощові опади і підземні джерела. Приблизно 80% річного стоку формується в верхніх басейнах, де є багато опадів і невелике випаровування. Характерний режим річки включає весняні повені, низькі літні рівні з періодичними літніми повенями, осінні підйоми рівня і зимовий мінімум.[12]

Благодаря своїм величинам і різноманітним природним умовам, Дніпро є домом для багатого різноманіття рослинного і тваринного світу. Водорості відіграють важливу роль у флорі та фауні Дніпра, а також зустрічаються рептилії та риби. Звичайні змії, ставкові ящірки та м'які панцирні черепахи є поширеними видами в річці. Рідше можна зустріти змію гадюку та мідянку, які внесені до Червоної книги України. Річка також служить життєвим коридором для численних видів птахів, кількість яких перевищує 400

По сьогоднішній день Дніпро є надзвичайно важливим водним ресурсом для України. Понад 70% населення країни, що складає понад 30 мільйонів осіб, залежить від води цієї річки. Великі міста, промислові центри, підприємства, сільськогосподарські угіддя та зрошувальні системи - всі вони використовують воду Дніпра. Крім того, майже половина усіх річкових шляхів в Україні проходить через Дніпро, а пріорітетна частка річкових транспортувань вантажів та пасажирів здійснюється по цій річці.

Завдяки великому попиту на воду в господарському секторі та нерівномірності стоку Дніпра, річку в межах України перетворили на каскад великих водосховищ. Таке як Київське, а також Канівське. Ще можу назвати до переліку Кременчуцьке, Кам'янське також Дніпровське та Каховське водосховища стали ключовими елементами Дніпровського каскаду. Крім того, були створені багато штучних водосховищ на притоках Дніпра.

Варто відзначити, що створення Дніпровського каскаду мала значний позитивний вплив на економіку країни. Головна мета - розвиток гідроенергетики - була досягнута. Водосховища використовуються для

генерації електроенергії, забезпечення водного господарства, підтримки річкового транспорту, рибальства та рекреації.

Останнім часом зростає значення Дніпра як джерела енергії. Це пов'язано зі значним зростанням цін на нафту, вугілля та газ. Крім того, промисловий сектор країни має високу енергоємність. Тому використання власних джерел енергії, зокрема Дніпровського каскаду, стає все більш актуальним.

2.2. Клімат досліджуваного району

Місто Кам'янське розташоване у Дніпропетровській області та являє собою один з самих розвинутих регіонів, який має потенційно велику економічну перспективу. Його розвиток забор'язаний максимально комфортному розташуванню, багатим природним ресурсам, промислового потенціалу, розвинутому сільському господарству, транспортній розв'язці та транспортуванню.

Територія самого району становить 4,82 000 км², а саме населення 434 898 осіб (станом на 1 жовтня 2021 року). В цьому місті проживають представники більш ніж 70 різних національностей, більше всього звичайно проживають українці (78,4%).

Головне водне джерело міста це річка Дніпро, що проходить крізь магістраль залізниць та дороги автопутів, розвилка яких приводять до Донбасу, та Азовського і Чорного морів, промислових центрів і сусідів.

Місто Кам'янське розташоване в зоні лісостепів Придніпровського розташування помірної широти. Сам клімат помірно-континентальний. Там прохолодна зима та дуже тепле літо. [15]

Мінімальна температура у самий холодний місяць, тобто в січні, становить 5,5°C, а найспекотніший місяць, тобто липень, становить +27,1°C.

Кількість опадів за 12 місяців в середньому становить 513 мм, а середня відносна вологість в рік 73%. В місті Кам'янське на рік припадає

приблизно 240 сонячних днів.

Щодо природних ресурсів району області можна сказати, що Кам'янське один з найбагатших місць на ресурси.

В місті поширень чорноземи, завдяки яким поширений розвиток сільського господарства, в цьому районі великі запаси корисних копалин.

Мінерально-сировинна база характеризується розмаїтністю видів і значними покладами великої кількості корисних копалин.

Геологічна структура цього району, обумовлена розташуванням Українського щита, створює сприятливі умови для виявлення різноманітних рудних та нерудних корисних копалин. Наприклад, тут можна знайти родовища титану, як от Малишівське родовище, та урану, як Жовториченське родовище. Також значні поклади каоліну і граніту, як от Кудасівське родовище, знаходяться у місті П'ятихатськ. Що стосується паливних корисних копалин, у районі є східна частина Придніпровського вугільного басейну, де можна знайти вугілля, яке, хоча й не є високої якості, але деякі родовища мають кам'яні властивості. Такі родовища вугілля відомі неподалік від міста П'ячхацьк та села Йобте вздовж річки Інґлет. Крім того, в районі знаходяться значні запаси будівельних матеріалів, таких як сірий граніт із Кудашівського родовища, який використовується для облицювання та будівництва стін, та ще мармурні родовища, що розташовані біля села Гельб на Лозуватці. Також слід зауважити, що викиди забруднювачів до атмосфери даного району зростають. За результатами даних, що припадають на 2021 рік, викид забруднювачів становить приблизно 98 647,3 тонн, тобто це на 13 609,3 тонн більше, ніж було у 2020 році. Усі ці викиди діоксида сірки в 2021 році досягають 6 301,0 тонн, тобто це на 661,6 тонн перевищує вміст у 2020 році, а самі викиди діоксида азота включають приблизно 5 128,3 тонн, тобто на 614,2 тонн більше, що становило у 2020 році. Більш детально цю динаміку забруднювачів от стаціонарного джерела Кам'янського району в період 2019-2021 роки можемо подивитися в даих, які надані в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1.- Викиди забруднювачів в атмосферу району Кам'янське в період 2019-2020 років.

Населений пункт	Обсяг забруднювачів т		Прибільшення або уменьшення викидів у 2020 р. проти 2019 р., т	Об'єм викидів в 2020 р. до 2019 р., %
	Рік 2019	Рік 2020		
Кам'янське	86118,0	98647,3	+12619.3	124.7
Вільногірський район	1354.6	418.0	-841.6	33.0
Район Жовтих Вод	647.5	674.9	-26.6	96.2
м. Кам'янське	83365.8	96806.1	+13467.3	117.2
Верхньодніпровськ	369.8	279.6	-831.6	74.8
Криничанськ	161.5	111.4	-38.5	74.4
П'ятихатки	217.8	357.7	+140.9	165.9

2.3. Ґрунти і земельний фонд

Загальна площа Кам'янського відповідає 4818,2 км², з них 268,5 тис.га використовують задля сільськогосподарських цілей. Приблизно 227,6 тис. га використовують для обробітку та 129,4 тис. га використовують для посівів пріорітетних культур та 1,35 тис. га для садів.

Для району Шинань переважним є чорноземи з гумусними прошарками, що відрізняються між собою, та різними компонентами механічного складу, які варіюються від суглинків до глин. Землі мають максимальну частину серед інших сільськогосподарських земель в регіоні (табл 2.2, 2.3). Це свідчить про добрий рівень розвиненості господарства в регіоні.

Таблиця 2.2 - Лісовий фонд в розрізі даних земель

Регулярні лісокористувачі, господарі лісів, інші користувачі, в користування котрих знаходяться лісові ділянки, земля в запасі	Загальна площа, тисяч гектарів	Лісова земля, тис. га						Всього лісових земель
		Покриті рослинами лісів		Не покриті рослинністю лісів				
		всього	Лісова культура	незімкнута лісова культура	зруб	галявина	лісова дорога, проліки, розриви	
Земля призначення лісогосподарства								
ДП «Аульський»	18,7	16,0	13,0	0,4	-	0,2	0,1	16,6

Таблиця 2.3 - Землі нелісового призначення

Регулярні користувачі лісів, їх співвласники	Ріля	Сінокос	Пасовищі	Пісок	Болото	вода	Кар'єр, схил, яр	Окрема не лісова земля	Сумарна площа не лісових земель, тис. га
ДП «Аульський»	34	-	-	-	140	25	-	1802	2001

Землі, котрі зазнали деградації мають земельні площі, що були ушкоджені за рахунок природних катастроф, тобто це землетруси, повені, зсуви, та ще це може бути видобуток корисних копалин. Сюди входять такі земельні ділянки, які страждають від ерозії, надмірного зволоження, підвищеної кислотності або засоленості ґрунтів, а також ті, що забруднені хімічними речовинами.

Непродуктивна земля, переважно сільськогосподарські угіддя, на котрих ґрунт через негативний природний вплив має таку властивість, як низьку родючість. Економічна ефективність цього господарського використання низька.

На схилах з нахилом 3° та більше поширені явища, що відбуваються на площині та призводять до змиву, відомі як делювіальні процеси. Коли нахил поверхні перевищує 5°, створюються умови, за яких майже повністю змивається гумусовий шар ґрунту. Якщо крутизна схилу перевищує 6°,

спостерігається лінійна ерозія, проявляється утворенням ярів. Схили із нахилом більше 16° є потенційно небезпечними для зміщення. Складність природи великої більшості спостережуваних зсувів виражається в їх розмаїтості та непростоті. Розподіл зсувних процесів по території нерівномірний, але існує значна кількість ділянок, де поєднання кількох факторів сприяє їх розвитку. В Кам'янському районі налічується 162 зсуви та ділянки з потенційним ризиком зсувів. Кілька районів виділяються особливою інтенсивністю зсувної активності та значними збитками для народного господарства.

Вище міста Кам'янське і в басейнах річок Омельник, Домоткань і Самоткань знаходиться район правого схилу долини річки Дніпро. Тут часто відбуваються зсуви, як глибокі, так і поверхневі, особливо вздовж узбережжя Кам'янського водосховища. Ці зсуви пов'язані з ерозією, що відбувається в постійних і тимчасових водотоках, а також внаслідок активної діяльності хвиль Кам'янського водосховища. Вони можуть приймати форму зсувів-обвалів. Також в районі селища Лихівка спостерігається зсув, який пов'язаний з видобуванням будівельних матеріалів, оскільки природна структура схилу долини річки Омельник тут була порушена.

В районі міста Кам'янське, на правому схилі долини річки Дніпро та її приток, спостерігаються зсуви, які сильно піддаються впливу техногенних факторів. Однією з основних причин цих зсувів є перезволоження лісових ґрунтів на схилах, викликане підземними та поверхневими водами, які постійно або періодично піднімаються на поверхню землі. Це особливо помітно в балках Шамишина та Карнаухівська.

Місто Кам'янське розташоване в місцях з різними видами байрачних лісів, там є балкові ландшафти з різновидним степним видом рослинності. В місцях степних рік та струмків з'явилися кристаличні породи, за результатом яких на них виникають різні біогеоцинози. Також тут максимально часто біорізноманіття заплачних борів та водних компонентів.

Всі частини екомережі утворюють між собою загальну систему, що

об'єднує частини ландшафтів на територіально цілісну систему. Якщо ми будемо враховувати функції, розміри та види рослин та тварин світу, зможемо виділити елементи міжнародного, загальнодержавного і місцевих значень в національній екомережі.

В даний час розвиненості Кам'янського району можна побачити приріст впливу антропогенних факторів на екомережу і біорізноманіття. Взагалі, по спостереженням можна сказати, що в місті активізувалася діяльність гірничодобувальних установ що безповоротньо призвело до відведення нових місць для добування корисних копалин.

Часто ці землі включають природні території, які могли б слугувати елементами екологічної мережі, але втрачаються безповоротно через зазначену діяльність. Останнім часом особливо помітний вплив на балково-степові екосистеми, які відіграють важливу роль в екологічній мережі району.

2.4 Тваринний і рослинний світ

В місті Кам'янське знаходиться одна з найважливіших та найцініших знахідок для спадщини України. На ділянках українського степу розташований заказник. Велика площа міста, яка до речі включає в себе схили берегу річки Кам'янка та всі прилеглі до неї балки, вкрита найтиповішою рослинністю для цієї місцевості. Це українська ковила, багато інших видів ковил, типчак, волосиста ковила та інші. Але у місці, де річка омиває берег, рослинність значно розширюється там, де знаходиться різноманітна кількість скель, які перетинають річку та утворили Токівський водоспад. В проміжку між каньйонами та водоспадом долина покрита деревами та чагарниками. Також там часто можна зустріти магалєбську вишню, глід, грушу, жостір, ясен, терен, в'яз, дуб, верби, свидину та багато інших дерев. Також там знаходиться помітна кількість шипшин, там є навіть рідкісні види по типу як шипшина Гросгейма, який виявлено у межах

заказнику. Дуже часто можна зустріти різні види рідкісних рослин, які було внесено до «Червона книга України» і регіональний Червоний список.

Щодо тваринного світу Кам'янського регіону, можна сказати, що наприклад, на озерах у балках можна побачити водоплавних птахів, у степу – зайців, лисиць, сліпаків і тхорів. На кам'янистих ділянках в заказнику можна знайти цінні популяції різноманітних плазунів, таких як степова гадюка і полоз каспійський. Крім того, тут присутні різноманітні види комах з усіх основних рядів, включаючи рідкісних жуків, метеликів, прямокрилих, перетинчастокрилих, клопів, бабок та багато інших.

2.5. Стан водних ресурсів

Кам'янський район повністю розташований в басейні річки Дніпро, яка є головною річкою на території Дніпропетровщини. Каскад Дніпровських водосховищ контролює стік річки, а в самому районі знаходиться невелика частинка водосховища в Кам'янському, довжина якого становить 66 кілометрів. Важливими притоками Дніпра, чий басейн великою частиною простирається на території районів налічує Мокру Суру, Саксагань та Базавлуку. Ще через Кам'янське лягають такі річки як Жовта, Водяна та Омельник, Домоткань та Демуринка. Загалом, водна мережа басейну річки Дніпро через територію місцевості налічує 10 річок, 11 водосховищ, 477 ставків і 29 озер. Згідно з Водним кодексом України, всі поверхневі водні об'єкти в Кам'янському районі належать до водних об'єктів загальнодержавного значення. Оскільки розподіл водних ресурсів на території району нерівномірний, частково проблема їхньої недостатності вирішується за допомогою регіональних водогонів

У 2022 році у місті Кам'янське спостерігалось значне зменшення об'ємів скидних зворотніх вод в поверхневих водних об'єктах. Це зменшення перш за все пов'язане з переходом підприємств на категорію "очищені" або "чисті" зворотні води замість категорії "забруднені". Зокрема, такий перехід

відбувся на таких підприємствах, як:

1. АТ "ДНІПРОАЗОТ" у м. Кам'янське, з обсягом 1,68 млн м³;
2. ПрАТ "Дніпровагонмаш" у м. Кам'янське, з обсягом 0,21 млн м³;
3. ПАТ "Дніпровський меткомбінат" у м. Кам'янське, з обсягом 55,67 млн м³.

Натомість, у 2022 році збільшилися обсяги скиду зворотних вод категорії "нормативно-очищені". Це пов'язано зі зміною якості зворотних вод, зокрема на підприємстві ПАТ "Дніпровський меткомбінат" у м. Кам'янське.

Найбільші підприємства, які є джерелами забруднення і скидають недостатньо очищені або неочищені зворотні води у водні об'єкти району, включають:

1. КВП КМР "Міськводоканал" у м. Кам'янське (за вмістом фосфатів);
2. КП "Жовтоводський водоканал" ДОР.

У випадку, якщо проєкт Програми не буде затверджений, стан водних ресурсів на території області залишиться без змін.

РОЗДІЛ 3. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ВОДИ

3.1.Опис діяльності підприємства

Водопровідні споруди КП ДОР «Аульський водовід» слугує задля подачі та очистки питної води населенню, комунально-побутовим об'єктам та промисловим підприємствам міст Дніпро та Кам'янське, а також найближчим населеним пунктам Дніпропетровщини. Джерелом водопостачання данного водозбору є річка Дніпро.

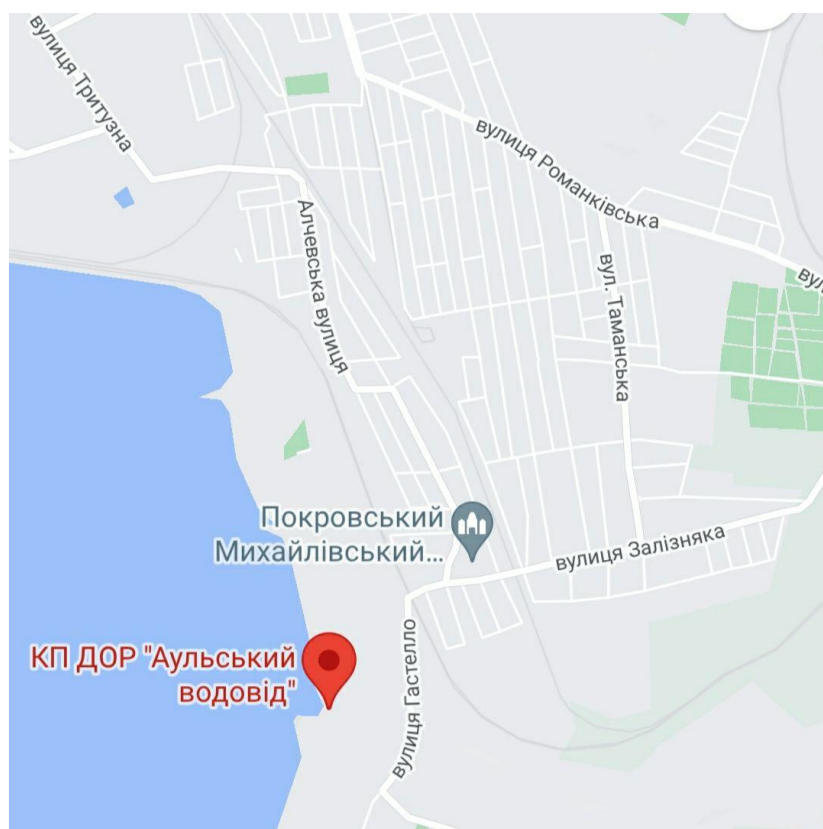


Рисунок 3.1 - Місце розташування КП ДОР «Аульський водовід»

На підприємстві проводять постійний контроль якості та безпеки питної води. Метою виробничого контролю є забезпечення населення безпечною питною водою, яка відповідає таким критеріям:

1. Епідемічна безпека;
2. Хімічний склад, що не містить шкідливих речовин;
3. Радіаційна безпека;
4. Приємні органолептичні властивості.

Контроль якості та безпеки питної води проводиться за стандартами Державних санітарних норм та правил "Гігієнічні вимоги до води, призначеної для споживання людиною" ДСанПіН 2.2.4-171-10 та Технологічного регламенту підготовки питної води Підприємство "Аульський водовід", що належить Дніпропетровській обласній раді, і займається комунальними послугами у сфері водопостачання

Хімічно бактеріальна лабораторія проводить вимірювання всіх потрібних показників, таких як санітарно-біологічних, гідробіологічних, паразитологічних, радіобіологічних та інших. Сама лабораторія забезпечена усіма необхідними документами, установками і приладами для вимірювань, допоміжними обладнаннями і матеріалами над якими саме і проводять дослідження націлені на виявлення хім. складу та бактеріологічних показників. В технологічних кімнатах № 1 та № 2 проводять скорочені та повні виробничі контрольні спостереження на етапах видобутку питної води і водопровідних мереж.

Далі роблять аналіз щоб визначити оцінку органолептичних характеристик, що визначаються органами чуття (тобто це каламутність, запах, кольоровість, присмак) і санітарно хімічних показників (таких як хлор, алюміній, амоній, водневий показник). За одну добу може проводитись до 600 досліджень.

В лабораторній кімнаті № 1 проводиться максимально повний виробничий контроль задля визначення рівня безпеки та якості питних вод, які відповідають вимогам ДСанПіН 2.2.4-171-10, а також поверхневих вод відповідно до ДСТУ 4808:2007(2). Для поверхневих вод проводять оцінку 60–70 показників, з яких 44 показника аналізують в лабораторії самого підприємства, а 20 показників досліджують на сторонніх організаціях згідно

з укладеними договорами.

В наступній лабораторній кімнаті № 2 використовують засоби задля проведення визначення усіх фізико-хімічних досліджень зворотної, поверхневої і господарсько-побутових вод, за відповідним графіком.

Зворотні води на початковому випуску являють собою стічні води, що утворилися на насосних станціях першого підняття, які включають в себе виробничі і дощові стічні води. Наступний випуск являє вода, яка утворилася вже після промивання усіх фільтрів, відстійників і самих резервуарів. Якість цієї води повинна повністю відповідати стандартам, які відносяться до скиду вод. Моніторинг якості поверхневих вод здійснюють на проміжку 500 м вище і нижче від першого випуску, та на такій же відстані від другого випуску.

Моніторинг вод господарсько-побутового призначення здійснюють згідно графіків, які відповідають до "Правила приймань стічних вод підприємств в комунальну систему каналізації міста Кам'янське"

Само підприємство розробляє первинний етап моніторингу якості всіх реагентів, що використовують в технологічних процесах очищення води. Всі показники цих реагентів мають відповідати стандартам, які було визначено в сертифікаті якості.

Далі розглянемо кімнату з радіобіологічним напрямом. В ній здійснюють загальний контроль стану споруд для очистки і якості самих поверхневих, зворотних та питних вод. Погоджено з нормативними документами у воді визначають загальні активності альфа- і бета-випромінювачів, також там визначають радіоактивність цезію-137 та стронцію-90.

Далі проводиться виробничий контроль якості вод за гідробіологічними, паразитологічними та мікробіологічними показниками.

Виробничий моніторинг за санітарно-біологічними показниками питних, зворотних та поверхневих вод на етапах виробництва і в розподільчій мережі напряму дозволяє проводити епідеміологічну оцінку

вод, що повинні відповідати вимогам для централізованого водопостачання.

Задля виявлення забруднень бактеріального виду необхідно визначати наступні показники: індекс ЛКП, мікробне число, загальна колі-форма, коліфаг та ентерококи.

Організація також безпосередньо проводить дослідження на виявлення паразитологічних показників, щоб виявити наявність патогенних кишкових найпростіших, кишкових гельмінтів, криптоспороїдів, ізоспорів, цистів лямблій, амеб та інших. Задля цього аналізу проводять мікроскопічні дослідження осадків, які були одержані після фільтрації через фільтри мембрани.

Визначення оцінки якості поверхневих вод з точки зору гідробіології треба здійснювати шляхом виявлень організмів (фітопланктони, зоопланктон). Такі дослідження можуть допомогти проводити контроль роботи очисних споруд та допомагати оцінювати фізичні, бактеріологічні та хімічні показники вод.

3.2 Опис процесу роботи Аульського водозабору

Аульський водозабір є важливою інфраструктурною спорудою, яка забезпечує водопостачання в певній територіальній області. Цей водозабір знаходиться в мальовничому місці, оточеному гірськими пейзажами та багатими природними джерелами води.

На Аульському водозаборі працює команда професіоналів, яка забезпечує безперебійне функціонування системи водопостачання. Вона складається з висококваліфікованих інженерів, техніків та робітників, які виконують свої обов'язки з відповідальністю та дотриманням вимог безпеки.

На Аульському водозаборі існує декілька створів, розташованих на різних річках та потоках. Це включає:

1. Створ-1: Розташований на річці Аулин, яка є основним джерелом водопостачання для цього водозбору. Створ-1 забезпечує перший етап очищення води та її накопичення для подальшого використання.
2. Створ-2: Знаходиться на притоці річки Аулин. Цей ствір є додатковим джерелом води та служить для резервування водних ресурсів у разі збільшеного попиту або аварійних ситуацій.
3. Створ-3: Розташований на річці Берекет, яка також вносить важливий внесок у водопостачання регіону. Цей створ забезпечує додаткову кількість води та його функції аналогічні до створу-2.

Кожен з цих створів має свою важливу роль у системі водопостачання. Вода збирається у цих створах, проходить процес очищення та підготовки для подальшого постачання до споживачів.

Організація роботи на Аульському водозабір передбачає постійний контроль технічного стану споруд, моніторинг якості води та вчасне виявлення будь-яких відхилень або проблем. Технічні експерти регулярно проводять перевірки обладнання, виконують ремонтні роботи та планують профілактичні заходи для забезпечення безперебійності роботи системи.

Крім того, на Аульському водозабір виконуються заходи з екологічного збереження, такі як очищення водних ресурсів від забруднень та захист біологічного різноманіття регіону. Вода з водозбору підлягає постійному аналізу в спеціалізованих лабораторіях для забезпечення її відповідності нормам якості.

Взагалі, Аульський водозабір є важливим джерелом водопостачання для регіону, і діяльність на ньому має велике значення для забезпечення місцевого населення чистою та безпечною водою.

Продовжуючи опис організації роботи на Аульському водозабір, варто зазначити, що команда спеціалістів, що працює на цій споруді, виконує ряд важливих завдань з підтримання ефективності та надійності системи водопостачання.

Перш за все, регулярний моніторинг якості води є необхідним етапом.

Спеціалісти збирають проби води з різних точок водозабору та проводять комплексний аналіз для визначення її фізико-хімічних та бактеріологічних показників. Цей процес дозволяє вчасно виявляти будь-які аномалії, забруднення або зміни якості води і приймати необхідні заходи для їх вирішення.

Крім того, на Аульському водозаборі регулярно проводяться ремонтні роботи та технічне обслуговування обладнання. Інженери та технічні спеціалісти забезпечують, щоб всі насоси, фільтри, регулюючі пристрої та інші компоненти системи були в робочому стані. Вони також виконують заплановані перевірки, налаштування та попереджувальні заходи для запобігання виникненню аварійних ситуацій.

Організація роботи на Аульському водозаборі включає в себе й контроль за водозабором і регулювання постачання води відповідно до потреб споживачів. Інженери виконують розрахунки і аналізують дані про споживання води, щоб забезпечити її достатню кількість та розподіл між різними районами.

Управління водозабором також враховує екологічні аспекти. Спеціалісти здійснюють заходи для захисту водних ресурсів, збереження природного середовища та забезпечення сталого використання водних ресурсів. Це може включати заходи з очищення стічних вод, запобігання забрудненню водойм і впровадження екологічних технологій.

Узагалі, організація роботи на Аульському водозаборі має за мету забезпечення населення та інших споживачів водою високої якості, безпечною для вживання та використання. Спеціалісти виконують свої обов'язки зі знанням справи та відповідальністю, забезпечуючи надійну роботу водозаборної системи та дотримання нормативних вимог.

Крім того, на Аульському водозаборі встановлені системи автоматизації і контролю, які дозволяють спостерігати за роботою всіх ключових компонентів системи в режимі реального часу. Це включає моніторинг рівнів води, тиску, температури, якості води та інші параметри,

що дозволяють оперативно виявляти будь-які відхилення в роботі системи та вживати відповідних заходів.

Крім роботи безпосередньо на водозаборі, команда спеціалістів також взаємодіє з іншими структурами, такими як державні органи, місцеві організації та споживачі води. Вони забезпечують передачу необхідної інформації, співпрацюють у разі виникнення питань або проблем, а також виконують всі необхідні звіти та заявки згідно з встановленими вимогами.

Важливо відзначити, що робота на Аульському водозаборі здійснюється відповідно до всіх законодавчих та нормативних вимог, що регулюють водопостачання та якість води. Спеціалісти регулярно оновлюють свої знання та проходять спеціалізовані навчання, щоб бути в курсі останніх технологічних розробок та нормативних змін.

Завдяки дисциплінованій та відповідальній роботі команди на Аульському водозаборі забезпечується надійність, якість та безперебійність водопостачання для мешканців та інших споживачів. Робота спеціалістів на водозаборі відіграє важливу роль у забезпеченні комфорту та здоров'я громади, а також у збереженні водних ресурсів та довкілля

Також важно зазначити, що на Аульському водозаборі існують системи резервування та аварійного забезпечення, що гарантує надійність постачання води навіть у випадку аварійних ситуацій. Це включає наявність резервних насосів, запасних контейнерів для зберігання води та запобіжних пристроїв, які забезпечують безперебійну роботу системи в разі виникнення непередбачених обставин.

Організація роботи на Аульському водозаборі також передбачає систематичне проведення планового обслуговування та технічного огляду всіх обладнань та споруд, що забезпечують роботу водозабору. Це дозволяє вчасно виявляти та усувати будь-які можливі поломки або несправності, забезпечуючи надійну та ефективну роботу системи водопостачання.

Команда спеціалістів, яка займається організацією роботи на Аульському водозаборі, постійно прагне впроваджувати нові технології та

інновації, спрямовані на покращення якості води, оптимізацію процесів водопостачання та збереження ресурсів. Вони активно досліджують та впроваджують передові методики та рішення з метою підвищення ефективності та стабільності роботи системи водозабору.

Усі спеціалісти, які працюють на Аульському водозабір, мають високий рівень кваліфікації та професійну експертизу. Вони постійно підвищують свою кваліфікацію через участь у навчальних програмах, семінарах та тренінгах, що дозволяє їм бути в курсі останніх тенденцій та розробок у галузі водопостачання.

Отже, організація роботи на Аульському водозабір включає в себе ретельне планування, постійний моніторинг та контроль, використання передових технологій та професійний підхід до керування системою водопостачання. Це дозволяє забезпечити населення якісною та надійною питною водою, зберегти ресурси та забезпечити стале функціонування водозабору.

3.3 Показники якості води

Аульський водозабір знаходиться на території, багатій на поверхневі водні ресурси, і відіграє важливу роль у забезпеченні місцевих громад та промислових підприємств чистою та якісною водою. З метою збереження природних водних екосистем та забезпечення належної якості води, проводяться регулярні перевірки показників якості поверхневих вод в Аульському водозабір.

Передбачається, що показники якості води включатимуть такі аспекти, як фізико-хімічні параметри, бактеріологічну чистоту та рівень забруднення речовинами. Фізико-хімічні параметри включають такі важливі величини, як розчинений кисень, рН-рівень, температура води, концентрація розчинених солей (наприклад, хлоридів, сульфатів, нітратів) та розчинених металів (таких як свинець, ртуть, кадмій). Ці показники відображають загальну якість

води та можуть свідчити про потенційні проблеми, пов'язані з забрудненням.

Бактеріологічна чистота води є ще одним важливим показником, оскільки вона вказує на наявність або відсутність патогенних мікроорганізмів. Параметри, які зазвичай перевіряються, включають кількість колі-формних бактерій, ешеріхію колі, вміст фекальних бактерій та інші показники, що свідчать про наявність забруднення відпрацьованими стоками або іншими джерелами фекального походження.

Показники якості води також охоплюють рівень забруднення речовинами, такими як важкі метали, хімічні речовини, органічні сполуки та інші забруднюючі речовини. Ці показники вимірюються шляхом аналізу водних зразків на вміст конкретних речовин. Зазвичай проводяться випробування на наявність таких речовин, як пестициди, гербіциди, фармацевтичні речовини, нафтопродукти, розчини азоту та фосфору.

Проведення перевірок показників якості води в Аульському водозаборі може здійснюватися згідно з національними та міжнародними стандартами, які встановлюються органами з охорони навколишнього середовища та регулюють допустимі рівні забруднення для збереження здоров'я людей та екологічної рівноваги.

Результати цих перевірок допомагають визначити загальний стан поверхневих вод в Аульському водозаборі та виявити будь-які проблемні зони або джерела забруднення. Вони слугують основою для прийняття рішень щодо необхідних заходів для збереження та покращення якості водних ресурсів.

Отже, регулярні перевірки показників якості поверхневих вод в Аульському водозаборі є невід'ємною частиною збереження довкілля та забезпечення відповідного стандарту якості вод для споживачів. Вони дозволяють виявляти потенційні проблеми та вживати необхідні заходи для забезпечення чистоти та безпеки водних ресурсів в даній місцевості.

Для забезпечення максимально повної і орієнтовної інформації про показники якості води в Аульському водозаборі, важливо також зазначити

деякі конкретні стандарти та допустимі рівні забруднення, які можуть бути застосовані в даному контексті.

Наприклад, відповідно до державних та міжнародних нормативних актів, розчинений кисень є одним з ключових показників якості води. Оптимальний рівень розчиненого кисню зазвичай становить 6-8 мг/л, що є необхідним для підтримання життєдіяльності водних організмів та збереження екосистеми.

Щодо бактеріологічної чистоти, можна використовувати такі параметри, як кількість колі-формних бактерій, ешеріхію колі та фекальні бактерії. За припустимими нормами, кількість колі-формних бактерій не повинна перевищувати 0-2 колоній у 100 мл води, присутність ешеріхії колі і фекальних бактерій повинна бути відсутньою.

Показники забруднення речовинами також можуть бути визначені згідно з конкретними стандартами. Наприклад, максимально допустимий рівень свинцю в питній воді становить 0,01 мг/л, ртуті - 0,001 мг/л, кадмію - 0,003 мг/л. Вміст розчинених хімічних сполук, які можуть походити від промислових джерел або сільськогосподарської діяльності, також слід перевіряти та контролювати в межах припустимих значень.

Залежно від конкретних вимог і регуляторних вимог, можуть бути встановлені додаткові показники якості води, такі як вміст специфічних речовин, фітопланктону або розчинених органічних речовин.

Важливо зазначити, що перевірка показників якості води повинна проводитися регулярно та систематично згідно з установленими протоколами та з використанням відповідних методів аналізу. Результати перевірок слід вивчати, аналізувати та робити висновки, щоб здійснювати необхідні дії для забезпечення високої якості води в Аульському водозаборі та збереження природних водних ресурсів.

3.4. Порядок оцінювання якості води у поверхневих джерелах централізованого питного водопостачання

На Аульському водозаборі проводиться систематичне оцінювання якості води у поверхневих джерелах, які використовуються для централізованого питного водопостачання. Цей процес включає кілька етапів, що дозволяють забезпечити максимальну охорону здоров'я споживачів та дотримання нормативних вимог.

1. Відбір проб води: Першим кроком є систематичний збір проб води з різних точок поверхневих джерел на Аульському водозаборі. Ці проби здебільшого збираються на регулярній основі з різних гідрологічних зон та ключових точок водозабору.

2. Фізико-хімічний аналіз: Зібрані проби води піддаються фізико-хімічному аналізу для визначення різних параметрів. Це включає вимірювання розчиненого кисню, рН-рівня, температури води, електролітного складу (наприклад, концентрації хлоридів, сульфатів, нітратів), а також визначення рівнів розчинених металів та інших хімічних речовин.

3. Бактеріологічний аналіз: Крім фізико-хімічного аналізу, проби води піддаються бактеріологічному аналізу для визначення наявності патогенних мікроорганізмів. Це включає оцінку кількості колі-формних бактерій, ешеріхії колі, фекальних бактерій та інших індикаторів забруднення.

4. Визначення забруднюючих речовин: Додатково проводяться аналізи для визначення концентрацій певних забруднюючих речовин у воді, таких як пестициди, гербіциди, фармацевтичні речовини, нафтопродукти та інші хімічні сполуки. Це допомагає виявити можливі джерела забруднення та оцінити їх вплив на якість води.

5. Порівняння з нормативами: Отримані результати порівнюються з встановленими національними та міжнародними нормативами якості води для централізованого питного водопостачання. Це дозволяє визначити, чи

відповідає вода вимогам безпечного вживання та забезпечення здоров'я споживачів.

6. Прийняття заходів: У разі виявлення недоліків у показниках якості води, необхідні заходи вживаються для покращення ситуації. Це може включати впровадження системи очищення води, контроль над джерелами забруднення, встановлення додаткових заходів фільтрації та дезінфекції води та інші превентивні дії.

Оцінювання якості води на Аульському водозаборі є невід'ємною складовою частиною системи контролю якості питної води. Воно забезпечує безпеку та здоров'я споживачів, а також докiлля, розумне використання водних ресурсів та стале функціонування системи водопостачання.

В процесі визначення класів якості води за окремими показниками на Аульському водозаборі застосовується певна методика, що дозволяє унікально оцінити стан водних ресурсів.

На початковій стадії цього етапу, проводиться розрахунок середніх і найгірших значень для кожного показника. Це означає, що для кожного показника окремо встановлюються середні значення, які відображають загальний рівень цього показника у воді, а також найгірші значення, що вказують на найвищу негативну якість води щодо даного показника.

Після отримання цих значень, проводиться порівняння з критеріями, що стосуються якості води. Це порівняння використовується для визначення класів аналізу якостей вод задля кожного показника індивідуально. Розподіл класів якості води відбувається в межах відповідних груп показників (I-VII), на такому ж принципі, як це було зроблено на попередньому етапі.

Під час зведення оцінки якості вод за індивідуальними показниками і визначення інтегрального показника, також проводиться аналіз і обчислення значень в межах окремих категорій показників.

Середні значення даних індексів якості цих вод обчислюються шляхом визначення середньоарифметичного значення середніх величин усіх показників у межах кожної групи показників. Використовуються відносні

значення, що виражені номерами класів 1-4 (табл. 3.1).

Таблиця 3.1 – Визначення рівнів і підрівнів якості води в поверхневих та підземних водних об'єктах, які використовуються як джерела централізованого питного водопостачання

Позначення класу якості вод	Середнє значення блокових індексів якості вод	Позначення відповідних підкласів якості вод	Характеристика класу та підкласу якості вод
1	1,00–1,25	1	«Відмінна», дуже чиста вода
	1,26–1,50	1(2)	«Відмінна», дуже чиста вода з ухилом до класу «доброї», чистої води бажаної якості
2	1,52–1,75	1–2	Вода, перехідна за якістю від «відмінної», дуже чистої до «доброї», чистої
	1,76–1,99	2(1)	«Добра», чиста вода з ухилом до класу «відмінної», дуже чистої
	2,00–2,25	2	«Добра», чиста вода прийнятної якості
	2,26–2,50	2(3)	«Добра», чиста вода з ухилом до класу «задовільної», слабо забрудненої прийнятної якості
3	2,51–2,75	2–3	Вода, перехідна за якістю від «доброї», чистої до «задовільної», слабо забрудненої
	2,76–2,99	3(2)	«Задовільна», слабо забруднена вода з ухилом до класу «доброї», чистої
	3,00–3,25	3	«Задовільна», слабо забруднена вода прийнятної якості
	3,26–3,50	3(4)	«Задовільна», слабо забруднена вода з ухилом до класу «обмежено придатної» небажаної якості
4	3,51–3,75	3–4	Вода, перехідна за якістю від «задовільної», слабо забрудненої прийнятної якості до «обмежено придатної» небажаної якості
	3,76–3,99	4(3)	«Обмежено придатної» небажаної якості з ухилом до класу «задовільної», слабо забрудненої прийнятної якості
	4,00	4	«Посередня», «обмежено придатна» небажаної якості

Найгірші значення групових індексів якості води визначаються на основі найбільших величин (з найбільшим номером класу) серед інших значень показників у даній групі. Після визначення середніх та найгірших значень групових індексів, встановлюється їх приналежність до певного класу якості води за допомогою певної схеми, розробленої для цієї мети.

Ця унікальна методика дозволяє систематично та об'єктивно визначати класи якості води за окремими показниками на Аульському водозаборі, яке являється найважливішим етапом для забезпечення безпеки та здоров'я споживачів питної води.

3.5 Підготовка зразків до аналізу

Для отримання достовірних даних про властивості та склад річкової та питної води на Аульському водозборі необхідно дотримуватися правильного процесу збору та підготовки проб для подальшого аналізу. Забезпечення якості води вимагає використання одноразових проб для санітарного контролю на водоймах, тоді як для оцінки якостей вод, що використовуються для централізованого питного водопостачання, проби збираються щомісяця.

Об'єм зразка, що відбирається, залежить від кількості показників, які потрібно дослідити, а також від методик визначення та необхідності повторного аналізу в разі помилки.

Важливим аспектом є документування процесу збору проб і маркування зразків з вказівкою дати та місця їх відбору. Маркування має бути надійним, щоб не пошкодитися під час транспортування проб. Проби збираються у чистий скляний посуд, який надійно закривається. Дослідження проб проводяться в той же день, що і відбір. У разі неможливості аналізувати пробу в той же день, її потрібно консервувати та зберігати у холодильнику.

У відібраних пробах поверхневих вод проводяться наступні визначення відповідно до встановлених стандартів:

1. ДСТУ 4077-2001 "Якість води. Визначення рН" (ISO 10523:1994, зі змінами).[3]
2. ДСТУ 4078-2001 "Якість води. Визначення нітрату. Частина 3. Спектрометричний метод із застосуванням сульфосаліцилової кислоти".[3]

3. Державний стандарт ДСТУ 4079-2001 "Вода питна. Гігієнічні вимоги до якості. Визначення загального вмісту хлоридів". Титрування нітрато-срібла із застосуванням хромату як індикатора (Метод Мора).[3]
4. ДСТУ ISO 5813:2004 "Якість води. Визначення розчиненого кисню. Йодометричний метод".[3]
5. ДСТУ ISO 6332:2003 «Якість води.Визначення заліза. Спктометричний метод із використанням 1,10-фенантроліну.[3]
6. ДСТУ ISO 6778:2003 Якість води. Визначення нітритів. Спектометричний метод молекулярної абсорбції.[3]
7. ДСТУ ISO 6778:2003 Якість води. Визначення амонію. Потенціометричний метод.[3]
8. ДСТУ ISO 6878:2003 Якість води. Визнчення фосфору. Спектометричний метод із застосуванням молібдату амонію.[3]
9. ДСТУ ISO 7027:2003 Якість води. Визначення каламутності. [3]
- 10.ДСТУ ISO 7890-1:2003 Якість води. Визначення нітрату.Частина 1. Спектометричний метод із застосуванням 2,6-диметилфенолу[3]

Перевірка якості поверхневих вод для місць відпочинку та побутово-культурних потреб населення виконується згідно з вимогами Гігієнічних нормативів якості води водних об'єктів, встановлених в Наказі МОЗ України від 2 травня 2022 року № 721.

РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ СТАНУ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД АУЛЬСЬКОГО ВОДОЗАБОРУ

Оцінка якісних характеристик води допомагає визначити, чи відповідає вода з певного джерела вимогам різних споживачів. Одним із критеріїв, що використовується для оцінки гранично допустимої присутності речовин водах, є ГДК для небезпечних речовин та їх загальні гігієнічні властивості. Положення про охорону поверхневої води від забруднень стічною водою (1990 р.) встановлює стандарти якості води господарсько-питних джерел та джерел водопостачання, що використовуються для культурно-побутових потреб. Інші вимоги до якості води для господарсько-питного водопостачання та культурно-побутових потреб включають мінералізацію нижче 1000 мг/дм³, рН від 6,5 до 8,5 та відсутність патогенних мікроорганізмів. Гранично допустимі концентрації поганих речовин у воді для господарсько-питного та культурно-побутового водокористування встановлені на рівні 1000 речовин і більше, а для рибогосподарських потреб - 200 речовин і більше. Однак ці значення не враховують усіх антропогенних забруднювачів, яких, за оцінками, щонайменше 5 000-6 000. Для того, щоб комплексно оцінити якість водних ресурсів з екологічної точки зору, були розроблені різні методики, які враховують взаємодію всіх компонентів води шляхом розрахунку індексу забруднення. В Україні застосовується Метод екологічної оцінки якості поверхневої води за відповідними категоріями (1998 р.), яка поділяє якість води на 5 та 7 категорій за чистотою (ступенем забруднення): дуже чисті, чисті, помірно забруднені, забруднені, дуже забруднені та дуже забруднені. Загалом, якість річкової води в Україні значно погіршується з північного заходу на південний схід.

4.1. Визначення якості води за загальними гідрофізичними показниками

Відповідним чином щодо «Програми державного моніторингу довкілля» підприємство КП ДОР «Аульський водозабір» проводить відбір та перевірку якості води у місці скиду річки та місці відбору. Результати зміни якості води р. Дніпро, як джерела водопостачання води в Аульський водозабір за середньорічними показниками, проводився за основою лабораторних показників у період 2021–2023 рр. До гідрофізичних показників Аульського водозабору відносяться: температура, кольоровість, завислі речовини, електропровідність та показники рН. Результати дослідження приведені в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 - Якість поверхневих вод за гідрофізичними показниками на Аульському водозабір р.Дніпро за 2021-2023 рік.

Найменування показника	Роки			Стандарт
	2021	2022	2023	
Температура, °С	+10,5	7,5	6,5	+10
Кольоровість (град. Pt-Co)	15,8	17,2	13,1	15
Завислі речовини, мг/дм ³	6,5	1,9	1,6	0,5
Електропровідність, μS	379	415	391	500
Водневий показник, одиниці рН	8,25	8,13	8,18	6,5-8,5

Щодо висновків з приводу вказаних даних за три роки в Аульському водозабір за гідрофізичними показниками. Проведемо порівняння даних зі

стандартами та вкажемо можливі причини та наслідки.

За даними, що були надані Аульським водозабором температура води в 2021 році становила на 0,5 градусів вище стандарту, а в 2022 та 2023 р. на 2,5 і 3,5 градусів нижче стандарту. Тобто хочу зробити висновок, що температура води в цьому водозаборі в першому році трішки завищена, що не сильно, але все ж таки не відповідає стандарту. Так як і в наступних роках, де температура питної води вже має сильне відхилення від стандартів.

З реальних можливих причин, які могли напряму впливати на зміну температури води це зміна кліматичних умов, зміна складу ґрунтових вод, зміна режиму роботи водозабору, тобто зниження кількості води, яка надходить до водозабору, може призвести до зниження температури води.

Далі звернемо увагу на кольоровість води за три роки. За нашими даними, рівень кольоровості води в водозаборі варіював з 17 до 13 градусів, проте в цілому відповідає встановленому стандарту.

На показники кольоровості води впливають наступні чинники:

- сучасні технології очищення води, які ефективно видаляють забруднення;
- впровадження жорстких екологічних норм та стандартів;
- мінімізація використання джерел води, які мають високий вміст кольоровості.

Відповідно даним, кількість завислих речовин у воді, яка була надзвичайно високою у 2021 році, знизилась до 1,9 у 2022, та далі ще зменшилася до 1,6 у 2023 році, коли за стандартом – 0,5.

Щодо можливих причин високого рівня завислих речовин та не відповідності до стандарту, можуть бути абсолютно різні причини, наприклад забруднення джерел води, збільшення викидів від виробництв в районі водозабору, або зміна кліматичних умов, яка напряму може бути пов'язана з бойовими діями в країні. Ці скачки рівня завислих речовин напряму можуть загрожувати здоров'ю людей, оскільки не виключно, що завислі речовини можуть містити токсичні речовини, які викликають

захворювання. Також це призводить до зменшення рівня якості води та збільшення витрат для очищення.

А ось можливі причини зменшення завислих речовин у 2023 році може бути пов'язане з впливом заходів з охорони довкілля та зменшенням забруднення джерела води.

За наданими даними, електропровідність поверхневих вод зазначалась як 379 в 2021 році, 415 в 2022 році та 391 в 2023 році, тоді як встановлений стандартний ліміт становить 500 мкС/см.

Порівнюючи дані зі стандартом, можна зробити такі спостереження:

1. 2021 рік: Електропровідність 379 мкС/см відповідає стандарту 500 мкС/см. Трішки нижчий показник може вказувати на низьку концентрацію розчинених мінералів і солей у воді. Причинами можуть бути недостатнє забруднення, обмежений вплив людської діяльності або непорозуміння показників.

2. 2022 рік: Електропровідність 415 мкС/см показник вище, але все ще входить до стандарту 500 мкС/см. Це може вказувати на збільшення концентрації розчинених мінералів і солей у воді. Це може бути в результаті забруднення води хімічними речовинами, відпрацьованими матеріалами або іншими джерелами забруднення.

3. 2023 рік: Електропровідність 391 мкС/см знаходиться близько до стандарту 500 мкС/см. Це може вказувати на певну кількість розчинених мінералів і солей у воді, але на рівні, яке не перевищує значно стандарт.

Можливі причини змін електропровідності поверхневих вод можуть включати вплив змін у складі води, включення різних хімічних речовин, забруднення відпрацьованими матеріалами, промисловими викидами або вплив природних факторів, таких як дощі, танення снігу тощо.

Наслідки змін електропровідності води можуть варіюватися залежно від розміру та тривалості змін. Висока електропровідність може вказувати на наявність забруднень, які можуть негативно впливати на екосистему водойм, рибу та інші водні організми. Води з низькою електропровідністю можуть

бути менш придатними для певних використань, наприклад, для зрошування сільськогосподарських угідь.

Враховуючи комплексність впливу електропровідності на якість води та її наслідки, рекомендую звернутися до відповідних дослідницьких організацій або місцевих водокористувацьких організацій для більш точної інформації та оцінки впливу на конкретну водойму або регіон.

За наданими даними, водневий показник рН поверхневих вод склав 8,25 у 2021 році, 8,13 у 2022 році та 8,18 у 2023 році, в той час як стандартний діапазон становить 6,5-8,5.

Порівнюючи дані зі стандартом, можна зробити такі спостереження:

1. 2021 рік: Водневий показник рН 8,25 перебуває у межах стандартного діапазону 6,5-8,5. Це вказує на те, що поверхнева вода має нейтральне або слабо лужне середовище. Таке значення рН може бути типовим для природних водойм.

2. 2022 рік: Водневий показник рН 8,13 також знаходиться у межах стандартного діапазону. Ця незначна зміна може бути викликана природними факторами, такими як зміни рівня дощу, розкладання рослинності або викиди з довкілля.

3. 2023 рік: Водневий показник рН 8,18 також залишається у межах стандартного діапазону. Знову, ця незначна зміна може бути пов'язана з природними факторами або локальними впливами, такими як сільське господарство або промисловість.

Можливі причини зміни водневого показника рН можуть включати різноманітні чинники, такі як розклад органічних речовин, викиди промислових і сільськогосподарських відходів, вплив відпрацьованих матеріалів або зміни в природних умовах (наприклад, зміна рівня кисню або CO₂ в повітрі).

Наслідки зміни водневого показника рН можуть варіюватися залежно від конкретних обставин. Вода з високим значенням рН може впливати на водні екосистеми, рибу та інші водні організми, змінюючи їх життєві умови.

Значні зміни водневого показника можуть свідчити про забруднення води або порушення екологічної рівноваги.

Враховуючи складність впливу водневого показника рН на якість води та її наслідки, рекомендую звернутися до відповідних дослідницьких організацій або місцевих водокористувацьких організацій для більш детальної інформації та оцінки впливу на конкретну водойму або регіон

4.2 Визначення якості води за показниками сольового складу

Сольовий склад питної води включає в себе такі показники як мінералізація, хлориди, сульфати та жорсткість.

Мінералізація прісної води менше 1 г/л (тобто це приблизно 1000 мг/л).

Хлориди. Солі в питній воді, що містять в собі хлор та деякі інші елементи (тобто натрій, калій і тд.) що безпосередньо впливають на каламутність, смак та запах питної води

Сульфати. Солі, які виникли при реакції хімічної речовини з сірчаною кислотою.

Жорсткість води виявляють за кількістю магнію та кальцію в ній. Якщо в ній багато солей, то вона жорстка, якщо навпаки, або солей немає взагалі то вода м'яка.

Результати дослідження за даними показниками приведені в таблиці 4.2.

За результатами даних сольових показників можу зробити наступні висновки.

Мінералізація повністю відповідає стандартам якості води за всі три роки. Проте має систематичне збільшення, це може залежити від декількох факторів.

Геологічні умови, тобто склад гірських порід в даній місцевості може напряму впливати на склад мінералів у воді. Далі це кліматичні умови. Вплив погоди на якість води великий, наприклад весняні повені збільшують

мінералізацію води. Значних змін показника мінералізації не спостерігалось.

Звернувшись до результатів порівняння даних можна зробити висновки, що вміст хлоридів та сульфатів у воді зростає з кожним роком. В результаті чого це може призвести до зміни смаку та запаху води, ще до корозії труб. Проте дані з Аульського водозабору відповідають стандартам якості і тому вода є придатною до споживання користувачів.

Таблиця 4.2 - Якість поверхневих вод за показниками сольового складу на Аульському водозаборі р.Дніпро за 2021-2023 рік

Найменування показника	Роки			Стандарт
	2021 рік	2022 рік	2023 рік	
Сухий залишок (мінералізація), мг/дм ³	265	282	290	1000
Жорсткість, ммоль/дм ³	3,2	3,5	3,6	7
Лужність, ммоль/дм ³	2,8	0,10	2,2	6,5
Хлориди, мг/дм ³	26,37	28,01	30,00	350
Сульфати, мг/дм ³	31,47	33,72	33,43	500

В показнику жорсткості зберігається тенденція зростання, але вона відповідає стандартам тому придатна до використання. Отже, усі з даних нам показників відповідають стандартам якості, але деякі з них мають великі зміни між собою кожного року, що може нашкодити здоров'ю населення.

4.3. Визначення якості води за загальносанітарними хімічними показниками

Хімічні показники включають в себе всі шкідливі речовини зокрема і в цілому важкі метали, також туди входять деякі органічні сполуки. Хімічні властивості відносяться до ризику шкідливих наслідків для здоров'я людини через накопичення в організмі металів та сполук які перевищують ГДК, та чинить негативний вплив на організм людини

До загальнохімічних показників належать амонійний іон, нітрити, нітрати, розчинений кисень, БСК₅, ХСК, фосфати, фосфор фосфатний.

Результати дослідження за даними наданими в Аульському водозаборі загальними хімічними показниками наведені в таблиці 4.3.

Таблиця 4.3. Якість поверхневих вод за загальносанітарними хімічними показниками на Аульському водозаборі р.Дніпро за 2021-2023 рік

Найменування показника	Роки			Стандарт
	2021	2022	2023	
Азот амонійний, мг/дм ³	0,00	0,15	0,17	1,0
Нітрити, мг/дм ³	0,00	0,02	0,03	0,05
Нітрати, мг/дм ³	0,00	1,02	0,32	1,0
Розчинений кисень, мг/дм ³	8,50	8,24	8,22	не менше 4
БСК ₅ , мг О ₂ /дм ³	2,8	2,4	2,9	3
ХСК, мг О ₂ /дм ³	29,7	29,3	29,4	15
Фосфати, мг/дм ³	0,00	0,07	0,04	4,5-6
Фосфор фосфатний, мг/дм ³	0,24	0,02	0,17	0,2

У 2021 році рівень амоній-іона був значно нижче стандарту, тому в висновку можна зазначити, що показник відповідає нормі. У 2022 році показник становив 0,15, що відповідає стандарту.

За 2023 рік рівень амоній-іону збільшився до 0,17. Отже, за 3 роки спостерігаємо збільшення рівня амоній-іону, але його вміст повністю відповідає нормативам. Високий вміст даного показника в екосистемі може призвести до зменшення різноманітності видів, зменшення рибних запасів, а також мати вплив на рослинність та інші організми, які залежать від якості води).

Рівень нітритів не перевищував стандарт. З можливих причин можна сказати, що нітрити можуть потрапляти в водні джерела через аграрну діяльність, тобто застосування мінеральних добрив та використання речовин для захисту рослин. Також можуть бути причасне неправильна утилізація відходів або погана обробка стічних вод.

Підвищений вміст нітритів в воді може мати невіправні наслідки для здоров'я людини. Наприклад, нітрити можуть взаємодіяти з амінокислотами, що безпосередньо містяться у продуктах харчування і разом утворювати нітрозаміни. Ці речовини володіють канцерогенними властивостями і можуть спричинити рак шлунку. Також нітрити можуть спричиняти корозію металевих труб і споруд, що призводить до пошкодження каналізацій та проривів.

Щодо нітратів, в 2022 році нітрати трішки перевищили стандарт, але не критично. За даним показником вода відповідає стандарту та придатна до використання.

Далі ми бачимо високий рівень речовинного кисню у воді. Причини можуть бути такі: повітряний контакт (тобто поверхнева вода дуже активно змішується з повітрям через шторми, хвилі або водоспади, кисень з повітря переходить у воду швидше, ніж він може бути спожитий водними організмами); фотосинтез вищих водних рослин та водоростей.

Показники БСК₅, фосфати та фосфор фосфатний за всі три роки відповідають стандартам якості, що означає придатність води до використання.

ХСК не відповідає стандарту, що свідчить про забруднення води органічними речовинами.

4.4. Оцінка за токсикологічними показниками

До токсикологічних показників специфічної дії відносяться залізо загальне, марганець та нафтопродукти.

Результати спостережень за токсикологічними показниками заносимо до таблиці 4.4

Таблиця 4.4. - Якість поверхневих вод за токсикологічними показниками на Аульському водозаборі р.Дніпро за 2021-2023 рік

Найменування показника	Роки			Стандарт
	2021	2022	2023	
Загальне залізо, мг/дм ³	0,04	0,07	0,05	0,1
Марганець, мг/дм ³	0,04	0,03	0,01	0,05
Нафтопродукти, мг/дм ³	0,003	0,017	0,011	0,2

За стандартами максимальний допустимий вміст заліза в воді становить 0,1 мг/л, концентрація марганцю не повинна перевищувати 0,05 мг/л.

Нафтопродукти потрапляють до поверхневих вод разом зі скидами з нафтопреробних підприємств. Вони можуть досягати донних відкладень, існувати у вигляді емульсій у товщі води, розчинятися в них і утворювати на

поверхні плівки у вигляді райдужних плям.

Всі показники входять в стандарти якості питної води, але спостерігаються тенденції збільшення або зменшення. Зменшення рівня заліза загального може бути пов'язане зі зменшенням використання заліза в промисловості та побуті, а також зі зменшенням забруднення водою. Внаслідок чого зменшення рівня заліза може призвести до зменшення корозії водопровідних труб, а також до зменшення відкладень на стінках водопровідних труб.

Зменшення рівня марганцю може бути пов'язане зі зменшенням використання марганцю в промисловості та побуті а також зі зменшенням забруднення водою. Зменшення рівня марганцю може призвести до зменшення відкладень на стінках водопровідних труб, а також до зменшення відкладень на фільтрах водопровідних станцій.

Причини: збільшення рівня нафтопродуктів може бути пов'язане зі збільшенням використання нафтопродуктів промисловості та побуті, а також зі збільшенням забруднення водою, що може бути пов'язаним з війною. Внаслідок збільшення рівня нафтопродуктів може призвести до забруднення водою, що може забруднити воду та негативно вплинути на екосистему водою. Також може збільшити витрати на очищення води та ремонт водопровідних труб

На основі показаних даних якості води за три роки можна зробити такий висновок.

За аналізом різних даних є проблеми з показниками якості води, такими як ХСК, амоній-іон, рН та завислі речовини, які не відповідають стандартам якості води в Україні.

Одна з найголовніших причин погіршення стану якості води в Аульському водозаборі є війна в Україні, яка призвела до руйнування і пошкодження водопровідної інфраструктури. Конфлікт є причиною забруднення вод внаслідок пошкодження водопровідних труб, стоків хімічних речовин або використання водопроводу військовими без

дотримання правил безпеки.

Велику загрозу представляють також завислі речовини, які можуть пошкодити водопровідну систему та знизити її ефективність.

Після цього потрібно здійснювати регулярний моніторинг якості води і проводити негайні аналізи з метою виявлення всіх забруднень та вчасно реагувати.

Отже, наслідки погіршення води в Аульському водозаборі можуть бути далекосяжними і сильно впливати на багато сфер людського життя. Забруднена вода може призвести до поширення епідемій, інфекцій, серед дітей, літніх людей і осіб зі слабкою імунною системою.

4.5. Визначення загального класу якості поверхневих вод в Аульському водозаборі

Щоб визначити загальний клас води Аульського водозабору нам потрібно спочатку визначити класи за органолептичними, хімічними, сольовими та фізичними показниками. Після чого ми зможемо знайти інтегральний індекс для визначення класу води. Почнемо з гідрофізичних показників:

Таблиця 4.5. - Клас води за гідрофізичними показниками Аульського водозабору за 2021 рік

Показник складу вод	Одиниця вимірювань	Емпіричне значення показника складу та відповідних їм класів якості вод	Розрахунок середньоарифметичних значень та визначення класу та підкласу якості вод
Температура	⁰ С	1,1-1; 1,3-1; 1,5-1; 5,5-1; 10,0-2; 16,1-2; 23,9-3; 24,7-3; 18,8-2; 12,5-2; 7,9-2; 2,8-1;	$\Sigma=20$; N=12 X=1.6 (1-2)
Кольоровість	Градуси рт-Со шкали	12,8-1; 14,9-1; 15-1; 14,9-1; 7,93-1; 14,9-1; 18,5-1; 19,1-1; 18-1; 18,2-1; 17,8-1; 17,7-1	$\Sigma=12$; N=12 X=1(1)

Завислі речовини	г/дм ³	5-1; 5-1; 5-1; 8,5-1; 5,8-1; 7,3-1; 8,3-1; 10,2-1; 7,9-1; 5,5-1; 5,4-1; 5-1	$\Sigma=12$; N=12 X=1(1)
Водневий показник	одиниці рН	8,1-2;8,2-3;8,3-3;8,3-3;8,7-4;8,3-3;8,1-2;7,9-1;8,1-2;8,1-2;8,2-3	$\Sigma=28$; N=12 X=2.3(2(3))
Електропровідність	μS	358-2; 392-2;389-2;391-2;406-3;394-2;375-2;364-2;356-2;363-2;379-2;378-2	$\Sigma=25$; N=12 X=2(2)

Підсумкові розрахунки: $\Sigma X_{\text{сер}}=97$; n= 72; X= 1,34

$\Sigma X=8,8$; n=6; x=1,34 (1(2))

Тобто, за 2021 рік судячи з органолептичних показників можна зробити висновок,що якість питної води відноситься до класу «Відмінна», дуже чиста вода з ухилом до класу «доброї», чистої води бажаної якості

Далі проводимо подібний аналіз з тими самими показниками,але вже з даними за 2022 рік.

Таблиця 4.6 - Клас води за гідрофізичними показниками Аульського водозабору за 2022 рік

Показник складу вод	Одиниця вимірювань	Емпіричне значення показника складу та відповідних їм класів якості вод	Розрахунок середньоарифметичних значень та визначення класу та підкласу якості вод
Температура	⁰ С	1,1-1; 1,3-1; 1,5-1; 5,5-1; 10,0-2; 10,1-2; 20,9-3; 21,7-3; 18,8-2; 12,5-2; 5,9-2; 2,8-1;	$\Sigma=20$; N=12 X=1.6(1-2)
Кольоровість	Градуси рт-Со шкали	14,8-1; 14,9-1; 15-1; 14,9-1; 7,93-1;14,9-1; 18,5-1; 21,1-2; 18-1; 22.3-2; 17,8-1; 19,7-1	$\Sigma=14$; N=12 X=1,1(1)
Завислі речовини	г/дм ³	1-1; 5-1; 3-1; 4,5-1; 5,8-1; 7,3-1; 2,3-1; 4,2-1; 5,9-1; 5,5-1; 5,4-1; 1-1	$\Sigma=12$; N=12 X=1(1)
Водневий показник	одиниці рН	8,1-2;6,5-2;8,3-3;6,9-2;8,7-4;8,3-3;8,1-2;7,9-1;8,1-2;8,1-2;8,1-2	$\Sigma=25$; N=12 X=2(2)
Електропровідність	μS	400-3; 415-3;456-3;378-2;377-2;412-3;419-3;422-3;400-3;397-2;411-3;388-2	$\Sigma=32$; N=12 X=2.6(2-3)

Підсумкові розрахунки: $\sum X_{\text{сер}}=103$; $n= 72$; $X= 1,43$

$\sum X=7,8$; $n=6$; $x=1,3$ (1(2))

Отже, за 2022 рік судячи з гідрофізичних показників можна зробити висновок, що якість питної води відноситься до класу «Відмінна», дуже чиста вода з ухилом до класу «доброї», чистої води бажаної якості.

Далі проводимо подібний аналіз з тими самими показниками 2023 року

Таблиця 4.7 - Клас води за гідрофізичними показниками Аульського водозбору за 2023 рік

Показник складу вод	Одиниця вимірювань	Емпіричне значення показнику складу та відповідного їм класу якості вод	Розрахунок середньоарифметичного значення та визначення класу та підкласу якості вод
Температура	$^{\circ}\text{C}$	1,1-1; 1,3-1; 1,5-1; 5,5-1; 7,0-1;	$\sum=5$; $N=5$ $X=1(1)$
Кольоровість	Градуси рт-Со шкали	11,9-1; 10,9-1; 13-1; 12,9-1; 6,93-1;	$\sum=5$; $N=5$ $X=1(1)$
Завислі речовини	г/дм ³	1-1; 5-1; 3-1; 4,5-1; 5,8-1;	$\sum=5$; $N=5$ $X=1(1)$
Водневий показник	одиниці рН	8,1-2; 6,5-2; 8,8-4; 6,9-2; 8,9-4;	$\sum=14$; $N=5$ $X=2,8(3(2))$
Електропровідність	μS	389-2; 300-2; 318-2; 324-2; 337-2	$\sum=10$; $N=5$ $X=2(2)$

Підсумкові розрахунки: $\sum X_{\text{сер}}=39$; $n= 30$; $X= 1,3$

$\sum X=8,8$; $n=6$; $x=1,4$ (1(2))

Отже, за 2023 рік судячи з гідрофізичних показників можна зробити висновок, що якість питної води відноситься до класу «Відмінна», дуже чиста вода з ухилом до класу «доброї», чистої води бажаної якості

У висновку до аналізу даних по гідрофізичних показникам хочу відмітити, що за 3 роки якість води відповідає класу « Відмінна» дуже чиста вода з ухилом до класу «доброї», чистої води бажаної якості. Цей результат

свідчить про добру та стабільну якість води, яка не погіршувалась протягом досліджуваного періоду. Даний результат є позитивним і свідчить про те, що система постачання води та її очищення працює дуже добре.

Стабільна якість води впливає на якість життя населення та на їх здоров'я. Такий результат є гарантом зменшення захворювань. Також вважаю, що така стабільність в якості води протягом трьох років в даних умовах це заслуга ефективної системи контролю води в Україні.

Загалом, стабільна висока якість органолептичних показників є відмінним результатом і важливо продовжувати діяти в напрямку її покращення.

Було проведено дослідження щодо органолептичних показників за три роки, далі проводимо аналіз за показниками сольового складу на Аульському водозаборі за 2021-2023 роки.

Таблиця 4.8 - Клас води за показниками сольового складу води Аульського водозабору за 2021 рік

Показник складу вод	Одиниця вимірювант	Емпіричне значення показнику складу та відповідних їм класу якості вод	Розрахунок середньоарифметичного значення та визначення класу та підкласу якості вод
Сухий залишок (мінералізація)	Мг/дм ³	283-1;275-1; 279-1;267-1;293-1;293-1;261-1;271-1;255-1;252-1;255-1;262-1;292-1	$\Sigma=12$; N=12 X=1(1)
Жорсткість	Ммоль/дм ³	3,3-2;3,4-2;3,2-2;3,4-2;3,5-2;3,2-2;3-1;2,9-1;2,9-1;3-1;3,1-2;3,2-2	$\Sigma=20$; N=12 X=1.6(1-2)
Лужність	Ммоль/дм ³	2,9-2; 1,9-2;2,2-2;1,1-1;2,15-2;1,9-2;1,7-2;0,9-1;1,3-1;1,5-2;1,1-1	$\Sigma=18$; N=12 X=1.5(1-2)
Хлориди	Мг/дм ³	26,5-1;30,1-2;31,9-2;26,5-1;26,5-1;26,5-1;29,1-1;34,5-2;32,1-2;22,1-1;33,1-2;30-2	$\Sigma=17$; N=12 X=1.4(1-2)
Сульфати	Мг/дм ³	22-1;31,8-1;38,8-1;21,2-1;36,1-1;31,8-1;38,8-1;42,2-2;31,6-1;35,6-1;36,5-1;39,1-1	$\Sigma=13$; N=12 X=1(1)

Підсумкові розрахунки: $\sum X_{сер}=80$; $n= 60$; $X= 1,33$

$\sum X=6,5$; $n=5$; $x=1,3(1(2))$

Судячи з результатів показників сольового складу за 2021 рік, стан поверхневої води Аульського водозабору відноситься до класу «Вода перехідна за якістю від «відмінної» до «доброї».

Далі продовжуємо розрахунок класу стану поверхневих вод в Аульському водозаборі за показниками сольового складу в 2022 році.

Таблиця 4.9 - Клас води за показниками сольового складу води Аульського водозабору за 2022 рік

Показник складу вод	Одиниця вимірювань	Емпіричне значення показнику складу та відповідних їм класу якості вод	Розрахунок середньоарифметичного значення та визначення класу та підкласу якості вод
Сухий залишок (мінералізація)	Мг/дм ³	293-1;281-1; 279-1;267-1;296-1;293-1;263-1;271-1;275-1;252-1;255-1;292-1;292-1	$\sum=12$; $N=12$ $X=1(1)$
Жорсткість	Ммоль/дм ³	3,7-2;3,5-2;3,2-2;3,1-2;3,9-2;3,3-2;3-1;2,9-1;2,9-1;3-1;3,7-2;3,2-2	$\sum=20$; $N=12$ $X=1.6(1-2)$
Лужність	Ммоль/дм ³	0,9-1; 0,9-1;0,2-1;0,1-1;0,15-1;1,9-2;0,7-1;0,9-1;0,3-1;1,5-1;1,1-1	$\sum=12$; $N=12$ $X=1(1)$
Хлориди	Мг/дм ³	27,5-1;329,1-1;31,9-2;30,5-2;29,5-1;27,5-1;29,1-1;36,5-2;32,1-2;27,1-1;33,1-2;30-2	$\sum=17$; $N=12$ $\square=1.4(1-2)$
Сульфати	Мг/дм ³	23-1;33,9-1;39,8-1;21,2-1;35,1-1;31,8-1;38,8-1;42,2-2;32,6-1;35,6-1;38,5-1;40,1-2	$\sum=14$; $N=12$ $X=1.1(1)$

Підсумкові розрахунки: $\sum X_{сер}=75$; $n= 60$; $X= 1,25$

$\sum X=6,1$; $n=5$; $x=1,2 (1(2))$

Судячи з результатів сольових показників за 2022 рік стан поверхневої води Аульського водозбору відноситься до класу «Вода перехідна за якістю

від «відмінної» до «доброї»

Проводимо аналіз наданих даних за 5 місяців 2023 року за показниками сольового складу поверхневих вод Аульського водозабору

Таблиця 4.10 - Клас води за показниками сольового складу води Аульського водозабору за 2023 рік

Показник складу вод	Одиниць вимірювань	Емпіричне значення показників складу та відповідних їм класу якості вод	Розрахунок середньоарифметичних значення та визначення класу та підкласу якості вод
Сухий залишок (мініралізація)	мг/дм ³	293-1;299-1; 299-1;287-1;296-1;	$\sum=5$; N=5 X=1(1)
Жорсткість	ммоль/дм ³	3,9-2;3,7-2;3,2-2;3,5-2;3,9-2;	$\sum=10$; N=5 X=2(2)
Лужність	ммоль/дм ³	2,9-2; 2,7-2;2,2-2;2,1-2;1,15-1;	$\sum=9$; N=5 X=1.8(2(1))
Хлориди	мг/дм ³	28,5-1;34,9,1-1;33,9-2;31,5-2;28,5-1;	$\sum=6$; N=5 X=1.2(1-2)
Сульфати	мг/дм ³	24-1;35,9-1;39,8-1;24,2-1;35,1-1	$\sum=5$; N=5 X=1(1)

Підсумкові розрахунки: $\sum X_{сер}=35$; n= 25; X= 1,4

$\sum X=7$; n=5; x=1,4 (1(2))

Судячи з результатів сольових показників за 5 місяців 2023 року стан поверхневої води Аульського водозбору відноситься до класу «Вода перехідна за якістю від «відмінна» до «доброї»

Далі переходимо до визначення класу поверхневих вод Аульського водозбору за загальносанітарними хімічними показниками.

Таблиця 4.11- Клас води за загальносанітарними хімічними показниками
Аульського водозабору за 2021 рік

Показник складу вод	Одиниць вимірювань	Емпіричне значення показників складу та відповідних їм класів якості вод	Розрахунок середньоарифметичних значень та визначення класу та підкласу якості вод
Азот амонійний	мг/дм ³	0-1;0-1;0-1;0-1;0,01-1;0-1;0-10-1;0-1;0-1;0-1;0-1;0-1	$\Sigma=12$; N=12 X=1(1)
Нітрити	мг/дм ³	0-1;0-1;0-1;0-1;0,01-1;0-1;0-10-1;0-1;0-1;0-1;0-1;0-1	$\Sigma=12$; N=12 X=1(1)
Нітрати	мг/дм ³	0-1;0-1;0-1;0-1;0,01-1;0-1;0-10-1;0-1;0-1;0-1;0-1;0-1	$\Sigma=12$; N=12 X=1(1)
Розчинений кисень	мг/дм ³	8,1-1;8,3-1;8,8-1;8,9-1;8,9-1;8,9-1; 8,1-1;8,3-1;8,9-1;8,4-1;8,9-1;9,1-1;	$\Sigma=12$; N=12 X=1(1)
БСК ₅	О ₂ /дм ³	2,2-2;2,9-2;2,9-2;2,1-2;3,2-3;2,5-2; 2,2-2;2,9-2;2,7-2;2,1-2;3,4-3;2,7-2;	$\Sigma=28$; N=12 X=2.3(2(3))
ХСК	О ₂ /дм ³	27,3-2;32,4-3;29,2-2;33-3;29-2;28,2-2;31,2-3;22,1-2;29-2;27,1-2;23,1-2;30-3;	$\Sigma=28$; N=12 X=2.3(2(3))
Фосфати	мг/дм ³	0-1;0-1;0-1;0-1;0,01-1;0-1;0-10-1;0-1;0-1;0-1;0-1;0-1	$\Sigma=12$; N=12 X=1(1)
Фосфор фосфатний	мг/дм ³	0,17-4;0,29-4;0,2-4;0,21-4;0,15-4;0,23-4;0,21-4;0,12-4;0,15-4;0,29-4;0,27-4;0,28-4	$\Sigma=48$; N=12 X=4(4)

Підсумкові розрахунки: $\Sigma X_{сер}=152$; n= 60; X= 2,5

$\Sigma X=12,6$; n=8; x=1,57 (1-2)

За аналізом загальносанітарних хімічних показників за 2021 рік поверхнева вода в Аульському водозборі входить до класу перехідної з відмінної до доброї. Проте за показником фосфору фосфатного вода належить до 4 класу – «посередня», «обмежено придатна» небажаної якості, що потребує додаткового очищення.

Далі проведемо аналіз за тими же самими показниками за 2022 рік

Таблиця 4.12- Клас води за загальносанітарними хімічними показниками
Аульського водозабору за 2022 рік

Показники складу вод	Одиниць вимірювань	Емпіричне значення показників складу та відповідних їм класу якості вод	Розрахунок середньоарифметичних значень та визначення класу та підкласу якості вод
Азот амонійний	мг/дм ³	0,19-2;0,18-2;0,29-2;0,10-1;0,15-2;0,18-2;0,12-2;0,22-2;0,2-2;0,23-2;0,15-2;0,13-2	$\Sigma=23$; N=12 X=1.9(2(1))
Нітрити	мг/дм ³	0,01-1;0,03-1;0,02-1;0,05-1;0,01-1;0,04-1;0,01-1;0-1;0-1;0,02-1;0-1;0,02-1	$\Sigma=12$; N=12 X=1(1)
Нітрати	мг/дм ³	1,09-1;1-1;1-1;1-1;1,03-1;0,8-1;1-1;1-1;0,5-1;1,02-1;1-1;1,01-1	$\Sigma=12$; N=12 X=1(1)
Розчинений кисень	мг/дм ³	7,6-1;8,1-1;8,3-1;8,5-1;8,6-1;8,1-1; 8-1;8-1;8,4-1;7,4-1;8,9-1;8,1-1;	$\Sigma=12$; N=12 X=1(1)
БСК5	О2/дм ³	2,1-2;2,4-2;1,9-2;2,1-2;2,2-2;2,1-2; 2,2-2;2,2-2;2,7-2;2,1-2;3,4-3;2,7-2;	$\Sigma=27$; N=12 X=2.2(2(3))
ХСК	О2/дм ³	21,3-2;32,4-3;29,2-2;32-3;29-2;28,2-2;31,5-3;21,1-2;29-2;25,1-2;23,1-2;30-3;	$\Sigma=28$; N=12 X=2.3(2(3))
Фосфати	мг/дм ³	0,7-1;0-1;0,10-1;0,19-1;0,01-1;0,12-1;0-10-1;0-1;0-1;0-1;0,2-1;0-1	$\Sigma=12$; N=12 X=1(1)
Фосфор фосфатний	Мг/дм ³	0,08-1;0,019-2;0,012-1;0-1;0-1;0-1;0,01-1;0-1;0,01-1;0,02-1;0-1;0,03-1	$\Sigma=13$; N=12 X=1(1)

Підсумкові розрахунки: $\Sigma X_{сер}=139$; n= 60; X= 2,3

$\Sigma X=11,4$; n=8; x=1,42 (1-2)

За аналізом загальносанітарних хімічних показників у 2022 році поверхнева вода в Аульському водозборі входить до класу перехідної з відмінної до доброї, та може бути рекомендована до використання. Можна зауважити, що стан фосфору фосфатного значно покращився, що може свідчити про зменшення викидів з підприємств (які могли зупинити свою

роботу через повномасштабне вторгнення країни-агресорки росії до України, але стан БСК₅ та ХСК так і не змінився та став ще трішки гіршим ніж в попередньому році

Далі проводимо аналіз наданих даних за 2023 рік за загальносанітарними хімічними показниками поверхневих вод Аульського водозабору.

Таблиця 4.13 - Клас води за загальносанітарними хімічними показниками Аульського водозабору за 2023 рік

Показник складу вод	Одиниць вимірювань	Емпіричне значення показників складу та відповідних їм класу якості вод	Розрахунок середньоарифметичних значень та визначення класу та підкласу якості вод
Азот амонійний	мг/дм ³	0,21-2;0,15-2;0,23-2;0,10-1;0,15-2	$\Sigma=9$; N=5 X=1.8(2(1))
Нітрити	мг/дм ³	0,05-1;0,01-1;0,01-1;0,03-1;0,02-1	$\Sigma=5$; N=5 X=1(1)
Фосфати	мг/дм ³	0,06-1;0,09-1;0,01-1;0,04-1;0,01-1	$\Sigma=5$; N=5 X=1(1)
Фосфор фосфатний	мг/дм ³	0,020-2;0,019-2;0,024-2;0,01-1;0,015-2	$\Sigma=9$; N=5 X=1.8(2(1))
Нітрати	мг/дм ³	0,39-1;0,32-1;0,30-1;0,32-1;0,30-1	$\Sigma=5$; N=5 X=1(1)
Розчинений кисень	мг/дм ³	8,32-1;8,20-1;7,9-1;8,22-1;7,6-1	$\Sigma=5$; N=5 X=1(1)
БСК ₅	О ₂ /дм ³	3,3-3;2,9-2;2,8-2;3,1-3;2,9-2	$\Sigma=12$; N=5 X=2.4(2(3))
ХСК	О ₂ /дм ³	21,1-2;29-2;28,1-2;31,1-3;30-3;	$\Sigma=12$; N=5 X=2.4(2(3))

Підсумкові розрахунки: $\Sigma X_{сер}=62$; n=40 ; X= 1.5

$\Sigma X=12,4$; n=8; x=1,55 (1-2)

У підсумку за 2023 рік поверхневі води відповідають класу перехідному від «відмінної» до «доброї» чистої води.

Далі ми проводимо аналіз для визначення класу поверхневих вод за показниками токсичної та специфічної дії в період з 2021-2023 років.

Таблиця 4.14 - Клас води за токсикологічними показниками Аульського водозабору за 2021 рік

Показник складу вод	Одиниць вимірювань	Емпіричне значення показників складу та відповідних їм класу якості вод	Розрахунок середньоарифметичних значень та визначення класу та підкласу якості вод
Залізо загальне	мг/дм ³	0,04-1;0,09-1;0,02-1;0,015-1;0-1;0,01-1;0,04-1;0,06-1;0,02-1;0,1-1;0,03-1;0,02-1	$\Sigma=12$; N=12 X=1(1)
Марганець	мг/дм ³	0,04-1;0,09-1;0,02-1;0,015-1;0-1;0,01-1;0,04-1;0,06-1;0,02-1;0,1-1;0,03-1;0,02-1	$\Sigma=12$; N=12 X=1(1)
Нафтопродукти	мг/дм ³	0,003-1;0,007-1;0,002-1;0,001-1;0,003-1;0,009-1;0,004-1;0,005-1;0,002-1;0,001-1;0,03-1;0,02-1	$\Sigma=12$; N=12 X=1(1)

Підсумкові розрахунки: $\Sigma X_{сер}=36$; $n=36$; $X= 1$

$\Sigma X=3$; $n=3$; $x=1$ (1)

У підсумку за 2021 рік поверхневі води відповідають «відмінна» дуже чиста вода

Далі роздивимося клас поверхневих вод Аульського водозабору за показників токсичної та специфічної дії за 2022 рік

Таблиця 4.15 - Клас води за токсикологічними показниками Аульського водозабору за 2022 рік

Показник складу вод	Одиниць вимірювань	Емпіричне значення показників складу та відповідних їм класів якості вод	Розрахунок середньоарифметичних значень та визначення класу та підкласу якості вод
Залізо загальне	мг/дм ³	0,08-1;0,09-1;0,010-1;0,015-1;0,09-1;0,07-1;0,03-1;0,09-1;0,04-1;0,4-1;0,02-1;0,02-1	$\Sigma=12$; N=12 X=1(1)
Марганець	мг/дм ³	0,04-1;0,04-1;0,02-1;0,01-1;0,04-1;0,01-1;0,04-1;0,04-1;0,02-1;0,1-1;0,03-1;0,02-1	$\Sigma=12$; N=12 X=1(1)
Нафтопродукти	мг/дм ³	0,020-1;0,027-1;0,021-1;0,012-1;0,011-1;0,009-1;0,018-1;0,017-1;0,002-1;0,013-1;0,03-1;0,02-1	$\Sigma=12$; N=12 X=1(1)

Підсумкові розрахунки: $\Sigma X_{сер}=36$; n=36 ; X= 1

$\Sigma X=3$; n=3; x=1 (1)

У підсумку за 2022 рік поверхневі води відповідають «відмінна» дуже чиста вода.

Наостанок розрахуємо клас поверхневих вод за даними показниками у 2023 році.

Таблиця 4.16 - Клас води за токсикологічними показниками Аульського водозабору за 2023 рік

Показник складу вод	Одиниць вимірювань	Емпіричне значення показників складу та відповідних їм класів якості вод	Розрахунок середньоарифметичних значень та визначення класу та підкласу якості вод
Залізо загальне	мг/дм ³	0,05-1;0,09-1;0,01-1;0,010-1;0,03-1;	$\Sigma=5$; N=5 X=1(1)
Марганець	мг/дм ³	0-1;0,02-1;0,02-1;0,04-1;0-1;	$\Sigma=5$; N=5 X=1(1)
Нафтопродукти	мг/дм ³	0,0015-1;0,010-1;0,011-1;0,015-1;0,003-1;	$\Sigma=5$; N=5 X=1(1)

Підсумкові розрахунки: $\sum X_{сер}=15$; $n=15$; $X= 1$

$\sum X=3$; $n=3$; $x=1$ (1)

Аналізуючи стан за 2023 рік поверхневі води відповідають «відмінна» дуже чиста вода.

Тепер по всім вищеперерахованим показникам ми повинні визначити загальний стан поверхневих вод Аульського водозабору, для цього для початку буде розрахований загальні класи по всім показникам (гідрофізичні, сольові, загальносанітарні хімічні, специфічної та токсичної дії) за три роки, після чого зможемо дізнатися загальний клас стану поверхневих вод.

Таблиця 4.17 - Розрахунок класу поверхневих вод в Аульському водозаборі в період 2021-2023 рік за гідрофізичними показниками.

Показники	Блоковий індекс 2021-2023 pp	Клас якості води
Гідрофізичні	$\sum=239$; $N=160$ $X=1.5(1(2))$	Вода, перехідна за якістю від «відмінної» дуже чистої до «доброї» чистої

Гідрофізичні показники є дуже важливими для оцінки якості поверхневих вод для визначення придатності її до споживання. Гідрофізичні показники включають в себе різноманітні фізичні властивості, які безпосередньо вказують на наявність проблем та забруднення. В випадку з гідрофізичними показниками в нас вийшов перехідний клас. Він свідчить про прогрес у покращенні води, але водне середовище не має оптимального стану. Для досягнення відмінного стану води необхідні додаткові заходи щодо покращення стану та зменшення забруднення.

Далі розглядаємо загальний клас поверхневих вод Аульського водозабору за показниками сольового складу в період з 2021 до 2023 року.

Таблиця 4.18 - Розрахунок класу поверхневих вод в Аульському водозаборі в період 2021-2023 рік за показниками сольового складу

Показники	Блоковий індекс 2021-2023pp	Клас до якого відноситься показник
Сольовий склад	$\Sigma=190 ; N=145$ $X=1.3(1(2))$	«Відмінна» дуже чиста вода з ухилом до класу «доброї», чистої води бажаної якості

Сольові показники грають дуже важливу роль у визначенні їх придатності до питного користування. Солі можуть бути присутні у воді в абсолютно різних концентраціях. Так як і в гідрофізичних показниках ми маємо перехідний клас стану води, а тобто, як і в попередній раз потрібно вдосконалити перевірку вод.

Визначаємо клас з загальносанітарними хімічними показниками поверхневих вод Аульського водозабору в період з 2021-2023 року.

Таблиця 4.19 - Розрахунок класу поверхневих вод в Аульському водозаборі в період 2021-2023 рік за загальносанітарними хімічними показниками

Показники	Блоковий індекс 2021-2023pp	Клас до якого відноситься показник
Загальносанітарні хімічні	$\Sigma=365 ; N=232$ $X=1.6(1-2)$	Вода, перехідна за якістю від «відмінної» дуже чистої до «доброї» чистої

Загальносанітарні хімічні показники для поверхневих вод є також дуже важливими для оцінки їх якості для споживання. Дані показники дозволяють виявити наявність забруднення в установити рівень забрудненого водного середовища.

Тепер розраховуємо клас поверхневих вод Аульського водозбору за показниками специфічної та токсичної дії в період з 2021-2023 роки

Таблиця 4.20 - Розрахунок класу поверхневих вод в Аульському водозборі в період 2021-2023 рік за токсикологічними показниками

Показники	Блоковий індекс 2021-2023pp	Клас до якого відноситься показник
Токсикологічні	$\Sigma=87$; N=87 X=1(1)	«Відмінна» дуже чиста вода

Показники специфічної та токсичної дії дозволяють виявляти наявність потенційно небезпечних речовин в поверхневих водах. Вони відображають наявність певних речовин, які можуть вказувати на забруднення вод. В нашому випадку на такі показники ми маємо відмінний клас стану поверхневих вод.

Тепер ми можемо розрахувати загальний клас поверхневих вод Аульського водозбору за всіма наданими показниками

Таблиця 4.21 - Розрахунок інтегрального індексу класу поверхневих вод в Аульському водозборі в період 2021-2023 рік за гідрохімічними показниками

Показники	Інтегральний індекс 2021-2023pp	Клас до якого відноситься показник
Гідрохімічні	$\Sigma=881$; N=624 X=1.4(1(2))	«Відмінна» дуже чиста вода з ухилом до класу «доброї», чистої води бажаної якості

У висновку щодо стану поверхневих вод у період 2021-2023 року в Аульському водозборі можна зауважити, що загалом стан вод у розглянутому місці в даний період можна охарактеризувати як відмінний, з певними ознаками доброї води придатної до використання. Більшість показників відповідають якості, яку вимагають стандарти України, що свідчить про добрі природні умови, ефективні водоочисні методи та засоби.

Однак показник фосфору фосфатного у 2021 році має найгіршу оцінку

серед усіх показників. Це свідчить про проблеми з екостаном водойм, зокрема концентрацію фосфору, який може брати початок з промислових або побутових джерел забруднення.

Отже, не зважаючи на деякі незадовільні показники, загальний стан поверхневих вод в Аульському водозаборі залишається відмінним з невеликим ухилом до класу доброї, бажаної якості води. Важливо продовжувати моніторинг вод, та поліпшувати стан водойм – джерел господарсько-питного водопостачання.

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ

5.1 Загальні відомості з охорони праці.

У різних сучасних системах обробки питних вод використовуються різні високоефективні та багатофункціональні комплекси, які можуть забезпечити повне очищення і дезінфекцію вод.

Щодо сьогодення ми можемо сказати, що існує різноманітні методи для підготовки питних вод, але один з ефективніших та еко-безпечних є використання озону. Він, котрий надпотужним природним окислювачем, видобувається в установах для очистки води, за цим повністю розчиняється протягом процесу очистки. Він перетворює речовини неорганічні із розчиненого, тобто колоїдного стану на нерозчинні частинки, котрі осідають в відстійниках чи залишаються на фільтруючому матеріалі. Цей процес озонування проходить в закритім просторі, і залишковий озон повністю перетворюється на кисень, звідки він і походить.

Використання цих технологій призводять до максимально глибокого і ефективного очищення і дезінфекції вод, зберігаючи усі корисні мінерали та мікроелементи, а також відповідає максимально високим стандартам якості питної води. А також, вода отримує приємний «джерельний» смак, який абсолютно неможливо отримати іншим методом.

Технології озонування гарантує високу якість очищення вод, залишаючи при цьому усі найважливіші біо-активні мікроелементи, тобто це такі як, кальцій, магній, калій, фтор, йод, бром та інші, в природному стані, без втрат або різних змін у їх складі.

Протягом процесів обробки вод за допомогою технологій озонування не з'являється ніяких токсичних чи канцерогенних сполучень, які забезпечують безпечний стан і здоров'я споживачів.

Всі елементи, які підлягають фільтруванню, які використовуються у цих технологіях, тобто, виготовляються з хімічно-стійких і тих матеріалів, які

важаються непроникними. Вони не вміщують і не виділяють у воду ніяких біо-активних речовин.

1) Магнітна обробка:

В абсолютно всіх водяних середовищах є наявні солі, котрі приводять до недовготривало жорсткості води. Використання коливаючогося поля відрізняючихся між собою електромагнітних полів задля аналізу та подальшої обробки води переробляє іони кальцію та магнію на форму арагоніту. Тобто це значить, що жани соля витрачають спроможність утворити кристалічні відкладання на теплих поверхнях. Окрім цього, обробка вод з використанням замінних магнітних полей спричинняє розбиття кластерів вод, це значно поліпшує процеси очищення та мінімізує енергетичну витрату.

2) Озонування:

Далі розглянемо озонування, які робляться за допомогою пристроїв серії «Ніагара» задля питної обробки мають такі переваги:

Вони уважно та якісно дезінфікують води. Ідеально знищують різні види грибків, бактерій, мікроорганізмів, спор, вірусів.

Чистять воду, що знаходиться у підземних водоносних шарах і під дією природних гідродинамічних процесів підтискана вгору до поверхні землі без використання насосів або інших штучних засобів підкачки, а також водопровідні та поверхневі води від забруднень, наприклад залізо, марганець, сірководень, сполуки азотовмісні, нафтопродукти. Також вони поліпшують властивості води, які сприймаються органами чуття, тобто, кольоровість, смак та запах.

Процес озонування це ефективний метод в своїй діаспорі. Він низьковитратний щодо початкової інсталяції. Також він не потребує постійного ідновлення розхідних матеріалів.

Тепер розглянемо промислове очищення вод. Наразі хочу зауважити щодо корисних показників очищення вод. Це насамперед покращення імунітету, що зміцнює, поновлює та корегує здоров'я та стан судин. Далі

максимально очищенна вода нормалізує та відновлює стан мікрофлори кишківника. Також це розчиняє та виводить ниркові, печінкові, жовчні та сечові камені і пісок. Як не дивно, але також покращує та прискорює загоєння ран, порізів, та трофічних виємок. Понижчує рівень цукру у організмі та спричиняє нормалізацію ваги у людини чи хворих на діабет. Діємогає запобігти артеросклероз. Як я вже раніше зауважила нормалізує процес роботи нирок. У людей хворих на гіпертонію нормалізує тиск. Шляхом поліпшення відтоку жовчі поліпшує стан печінки. Знімає втому. Також знімає запалення шлунково-кишкового тракту при захворюванні на гастрит. І звичайно поновлює обмін речовин.

Така вода також безпосередньо має добрі властивості на зовнішнє засосування.

1) Використання задля обробки рта і горла зкріплює ясна, сприяє у лікуванні на ангіну та запалення слизових оболонок.

2) Поліпшує стан ясен при запаленнях стоматиту.

3) Полегшує стан при утворенні фурункулів, гнойників.

4) Знімає запалення коли людина хворіє на кон'юнктивіт.

5) Абсолютно поліпшує стан шкіри, зменшуючи напругу, кількість сальних нитів та прищів.

6) Також така вода не шкодить волоссю, та не сприяє посіченню кінчиків волосся.

Очищенна вода напряду приймає участь в обміні мінеральних сполук в організмі. Вода, яка наприклад підлягає 3(2) класу якості води («задовільна», слабко забруднена вода з ухилом до класу «доброї, чистої та далі, може мати такі наслідки для організму людини:

1) Остеомаляція

2) Погіршення стану суглобних хрящів.

2) Захворювання зовнішніх факторів тіла.

3) Ниркові камені та пісок.

4) Інфекційне захворювання шкіри, яке характеризується запаленням і червоною висипкою на обличчі.

5) Атеросклероз.

6) Дисбактеріоз.

Зниження якості води швидко може призвести людський організм до таких захворювань, як діабети, туберкульози, гепатити, гіпертонії, артрит, катаракта, проказа та рак.

Результат аналізів свідчать, про те що очищену воду, можна обробляти за допомогою механічних фільтрацій на установках таких як «Ніагара». Обробка таими приладами можуть відповідати усім санітарно-гігієнічним нормам, котрі відносяться до питної води, та стандарту Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ).

Можливості використання очищення води охоплюють максимально різноманітні сфери:

1) Метою очищення артезіанської води є покращення якості та забезпечення безпеки питної води

2) Передочищення водопровідної води має на меті видалення забруднень та непотрібних хімічних речовин.

3) Проведення процесу очищення води з відкритих водойм і криниць з метою подальшого використання в побуті та промисловості.

4) Метою очищення води в басейнах є забезпечення гігієни та безпеки для людей, що перебувають у них

5) З метою запобігання розмноженню бактерій та інших мікроорганізмів проводиться стерилізація поверхонь і обладнання на харчових підприємствах

6) З метою забезпечення безпеки та збереження продуктів на харчових підприємствах проводиться дезінфекція сировини та продуктів за допомогою озонованої води.

7) З метою забезпечення тривалості зберігання та якості води, соків та інших напоїв, проводиться фінальне озонування під час їх розливу.

8) З метою досягнення оптимального очищення стічних вод та забруднених рідин, працюють над підвищенням ефективності та продуктивності очисних споруд

9) З метою приготування горілки з надзвичайно чистим і м'яким смаком проводиться процес очищення купажу.

Якщо ми подивимося на висновки Державних санітарно епідеміологічних експертизи, що проводила Державна санітарно епідеміологічна служба Міністерства охорони здоров'я України, технології водоочисток, що використовуються, можуть бути використані в різних галузях. Це безпосередньо житлово-комунальні підприємства, харчова та безалкогольна промисловість, лікарняні підприємства, теплоенергетика, хімічна промисловість та інші.

Пропонується перевірена модульна схема очищення води за допомогою озонування, яка призначена для використання водозабірними вузлами водоканалів і великими промисловими об'єктами. Ця схема має численні переваги і може бути ефективно використана для вдосконалення процесу очищення води.

1) Навіть у випадку проведення ревізії або ремонту одного з модулів, комплекс гарантує безперебійну роботу.

2) Забезпечує підвищення надійності всієї системи

Кожна лінія промислової очистки питної води включає такі компоненти:

1) Фільтри, які використовуються для грубої очистки води.

2) Система магнітної обробки, що застосовується для подальшої обробки води.

3) Реактор контактного окислення, який використовується для сприяння хімічних процесів очищення.

4) Ємність для магнітної седиментації, де відбувається осідання частинок у воді під впливом магнітних полів.

5) Генератор озону з заданою продуктивністю, який забезпечує

вироблення озону для додаткової очистки.

6) Контролер, який керує роботою системи згідно з програмованим алгоритмом.

7) Подавальний насос першого рівня, який використовується для подачі води через систему очистки.

8) Електронний модуль для іонного сріблення, який використовується для додаткового очищення води шляхом видалення бактерій. 9) Подавальний насос другого рівня, який забезпечує подачу очищеної води на виході системи.

10) Фільтри, які використовуються для тонкої очистки води від дрібних забруднень.

11) Автоматична система зворотного промивання фільтрів, що здійснює очищення фільтрів шляхом зворотного промивання.

Фільтруючі прилади, які не мають реагентів задля обробки питної води не потребують постійного поповнення матеріалів. Ці установки можуть працювати в авто режимі, що дає дозвіл для широкого застосування для авто очистки питних вод в соціальних установах.

Технологія очищення води включає в себе різні процеси, такі як мінімізація заліза, мінімізація або абсолютне виключення марганцю, дезінфекцію питної води, регулювання рівня хлору та поліпшення смакових і запахових властивостей води

Існує метод, який використовують в цих технологіях, - мова іде про контактне озонування з фінішною фільтрацією. Такий метод бере початок в розпиленні питної води, які перед цим проходять очистку від завислих речовин, у потік концентрованого озону. Він максимально швидко розчиняється в воді, приблизно в 15-17 разів швидше, ніж кисень з повітря, завдяки стану води та високій концентрації озону.

Завдяки збільшенню поверхні контакту вдалося покращити процес окиснення та прискорити реакції, що призвело до значного зменшення витрат

на очищення питної води і покращення її якості

Поки відбувається процес контактного озонування залізо, що безпосередньо знаходиться у воді, проходить окислення, утворює коагулянти заліза у двох валентних станах (Fe^{2+} і Fe^{3+}). Вони вміщують гідроксид заліза, що подалі окислюється до гідроксиду заліза. Також вони гарантують найефективніше знезараження вод та полегшують видалення забруднень.

Повна очистка води також безпосередньо впливають на багато інших речовин у воді, такі як азот, вуглець та всі їхні оксиди, сірчисті, аміак, галогени, ароматичні сполуки. В наслідок відбувається руйнування забруднень

Також великою перевагою очистки вод задля питного призначення є те, що процеси очистки взагалі не збільшують мінералізації вод та не забруднюють її різними реакційними продуктами. Також можна сказати що нема ризиків надлишкових озонувань, тому що сам озон природним чином розпадається на молекули та атоми, Як в воді так і в повітрі. $\text{O}_3 \rightarrow \text{O}_2 + \text{O}$

Також хочуть зауважити, що в подібних установках для очистки встановлені у реакторі вуглецевий нейтралізатор озону.

Ці методи очисток, дезінфекцій, видалення марганцю, покращення властивостей води, що відчувуються зовнішніми показниками легко можна застосувати у житлово-комунальних господарствах харчових, безалкогольних, лікарняних, теплоенергетичних і хімічній галузях задля підготовок та обробок вод для питного використання згідно з відповідними вимогами, та задля добування вод високої якості, що відповідають нормам 1-ї категорії питної води (ДСТУ 4808.2007.). При використанні комунальних систем водопостачання, артезіанських свердловин і поверхневих водойм, включаючи ситуації з бактеріальним забрудненням, чи це вода постачається для пиття, побутових потреб або промислових цілей

Тепер зверну увагу на переваги даних технологій

Забезпечується глибоке очищення води, при цьому зберігаються біологічно важливі мікроелементи, такі як кальцій, магній, калій, фтор і інші.

В процесі обробки води уникнути утворення будь-яких проміжних токсичних або канцерогенних сполук.

Всі використовувані фільтруючі матеріали в цій технології мають хімічну стійкість та біологічну нейтральність, не виділяють в воду жодних біологічно активних речовин.

Для того щоб використовувати дану технологію потрібно, щоб вона відповідала таким умовам

Оптимальний діапазон температур для навколишнього повітря становить від 10°C до 30°C.

Вологість повітря не повинна перевищувати 90%.

Температура води має бути між 1°C та 30°C.

Нова технологічна схема цієї системи, яка включає очищення, деферизацію, деманганізацію, дезінфекцію та покращення органолептичних властивостей води, виглядає таким чином:

Початкова вода поступає на насос №1 під тиском не менше 0,3 Мпа і проходить через фільтр першого ступеня для докладної очистки від механічних домішок.

Після фільтрації вода проходить через вузол магнітної обробки, який відповідає за розподіл високомолекулярних кластерів води

Надалі оброблена вода надається в реактори контактних процесів окислення, де вона розчиняється до дрібнодисперсного стану та проходить крізь рощеплювальні форсунки. Це покращує якість очистки, прискорює цей процес.

Для більш швидкого розпадання води в реакторах беруть речовини з високою концентрацією, що потрапляють з генераторів, що знаходяться безпосередно біля реакторів.

Після всіх вищеперелічених процесів вода потрапляє до споживачів, вона повина бути очищена на 99,5%, що повинно відповідати санітарно-гігієнічним вимогам щодо стану якості питної води.

Абсолютно всі рівні очистки та знезараження вод утворюється відповідно до стандартів, таких як ГОСТ 2874-82, ДСТУ 4808.2007, ДсанПіН 383 (186/1940). Після всіх обробок споживачі сміливо можуть використовувати воду в питних цілях.

Всі процеси очистки контролюються уповноваженими організаціями, які повністю працюють за законодавством України.

5.2. Правила безпеки в лабораторії.

Задля роботи в лабораторії, персонал повинен працювати за всіма правилами безпеки та не нехтувати правилами безпеки для здоров'я при виконанні аналізуючих методів. Максимально важливо вміти користуватися хімічним посудом, реактивами, розчинами та нагрівальними приладами.

Хімічний посуд, що використовують в лабораторії Аульського водозбору скляний, тонкостінний та крихкий, тому керівництво лабораторії застерігає працівників робити досліди максимально уважно та обережно, тому що недбале використання скоріш за все призведе до поранень (наприклад, порізів склом). При роботі з такими посудинами необхідно розраховувати силу, щоб сильно не надавити на нього, та в наслідок він не лопнув. В кінці аналізів також треба бути максимально уважними, щоб не пошкодити посуд в раковині, або руками. Якщо вже сталося необережність та робітник поранився таким склом необхідно видалити скло з тіла, промити рану ватними спонжиками, та далі перекисом водню нанести знезаражуючи розчини і нанести лейкопластир. Якщо стався глибоке поранення артерією після виключення скла з тіла необхідно перев'язати джугтом вище місця поранення, надалі накласти пару слоїв стерильних бинтів та викликати швидку допомогу чи звернутися до найближчої лікарні.

Необхідні пізнання щодо речовин з якими працівники працюють в лабораторії мають максимально важливе значення. Більшість речовин можуть бути потенційними хімічними отрутами для організму людини і при недотриманні правил поведження в лабораторії можуть вилитись хімічними

опіками, отруєнням або потраплянням до лікарні. Взагалі, це такі речовини як рідкі кислоти й луги.

У лабораторії крайне необхідно правильно зберігати усі реактиви та розчини, потрібно тримати їх у обмеженому посуді з чітким позначенням, де буде позначена назва і концентрація цього реагента. Хочу зауважити, що якщо сильноконцентрована кислота потрапить на шкіру, необхідно негайно промивати уражене місце водою та одразу застосувати 5%-ний розчин двовуглекислої соди. Якщо сталося отруєння сильними лугами також необхідно промивати уражену ділянку водою та далі застосувати 2%-ний розчин оцтової кислоти.

Якщо кислота пролилась на підлогу або будь-яку іншу, її треба засипати піском та потім зібрати пісок і винести з приміщення, а місце ураження та навколо нього промивати розчинами соди. Під час взаємодії з реактивами необхідно завжди використовувати гумову грушу для наповнення піпеток при вимірюванні невеликих об'ємів кислот, лугів та інших речовин. Використання рота для цієї операції є забороненим. Контакт з шкідливими та потенційно небезпечними реактивами необхідно проводити в приміщеннях з витяжними шафами. Рекомендується розміщувати нагрівальні прилади на підставках з теплоізоляційним матеріалом. Дуже небезпечно отримувати тепловий опік з приладів чи нагрітих хімічних посудин через безтурботність. Рекомендується утримуватися від безпосереднього контакту з гарячим посудом руками і використовувати замість цього щипці, колботримачі або джгут, обмотаний рушником. Необхідно завжди спостерігати за процесом праці нагрівальних приладів та ні в коєму разі не оставити нагрівальні прилади без нагляду. У лабораторному приміщенні, де працівники здійснюють свою роботу, повинні бути наявні засоби протипожежного захисту, такі як вогнегасники, азбест і пісок. Важливо уникати використання води для загашення вогню, гасу, бензину, сірковуглецю та інших речовин. Кожен працівник перед тим як почати роботу у лабораторії повинен ознайомитися із положеннями "Інструкції з

техніки безпеки для працівників хімічних лабораторій"

5.3. Відбір проб води з джерел водопостачання

1. Необхідно здійснювати відбір, транспортування та зберігання проб води з джерел водопостачання що відповідають до вимог ДОСТу 4979-49.
2. Для проведення детального аналізу використовуються 5-літрові бутилки з герметичною або корковою пробкою. Для швидкого аналізу використовуються 2-літрові бутилки.
3. Місто відборів проб вод визначають у залежності за характером джерел води та цілей дослідження. Основні принципи відбору проб води подані нижче: У випадку використання відкритого водного джерела для проектування централізованої системи водопостачання, пробу води слід відбирати в самому джерелі та на тих глибинах, які передбачені для майбутнього забору води для водопроводу. Якщо вже існує водозабірна споруда, пробу води відбирають безпосередньо з водоприймального отвору. При проектуванні системи водопостачання з підземних джерел, пробу води відбирають з того водоносного горизонту, з якого планується забір води. У випадку відбору води з новозбудованої свердловини без постійного стоку води, пробу води слід відбирати після постійного відкачування і не раніше, ніж через три контрольні проби, які були зібрані з проміжками часу не менше однієї години.

Якщо існує діючий водозабір з підземного джерела, пробу води слід відбирати з того самого джерела, яке використовується для водопостачання. У разі наявності кількох свердловин, проби беруть з кожної свердловини під час максимального споживання води

4. Перед відбором проби необхідно промити бутель двічі з використанням

води, яка підлягає подальшому аналізу

5. При відборі проби води з відкритої водойми на заданій глибині, можна використовувати батометр. Також, як варіант, можна використовувати бутлі з пробкою, яку можна витягти на потрібну глибину за допомогою шнура. У випадку відбору проби з невеликої глибини можна використовувати жердину з прикріпленим до неї бутлем.

6. Бутель заповнюють водою аж до краю. Перед закриттям бутлі пробкою, зверху зливають невелику кількість води таким чином, щоб під пробкою утворився невеликий повітряний проміжок.

7. Під час відбору проби, супроводжується спеціальний документ, який містить необхідну інформацію згідно з формою ДОСТу 4979-49. Копія цього документа додається до проведення аналізу.

8. Задля перевезення бутля з водою необхідно упаковувати його в ящик або корзину.

9. У разі, якщо вода доставляється протягом більше 5 годин, необхідно прийняти відповідні заходи, щоб уникнути нагрівання або замерзання проби.

10. Після доставки води, рекомендується провести аналіз проби в той самий день. У випадку, коли це неможливо, її можна зберігати у холодильнику. Незабруднена вода може бути збережена до 72 годин, а малозабруднена - до 48 годин. В протоколі аналізу буде вказана інформація про тривалість зберігання проби води.

ВИСНОВКИ

1. Рівень кольоровості в період з 2021 по 2023 роки перевищував допустимі норми, зокрема у 2021 році значення складало 6,5, у 2022 році – 1,9, а у 2023 році – 1,6, що свідчить про наявність забруднень у воді.
2. Було виявлено незначні перевищення нітратів у 2022 році, що потребувало відповідних заходів для запобігання подальшому зростанню цього показника.
3. Рівень ХСК перевищував нормативні вимоги, що вказує на наявність органічного забруднення через промислові і сільськогосподарські викиди. Наслідком цього може бути негативний вплив на екосистему річки та водних організмів.
4. Було виявлено низькі рівні фосфатів, де нормативні значення коливалися в межах 4.5-6. У 2021 році значення складало 0.00, у 2022 році - 0.07, а в 2023 році - 0.04.
5. Загальний стан поверхневих вод р. Дніпро належить до класу "Відмінна" з ухилом до "Доброї".

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Гіль І. Атлас Кам'янського та Дніпровського водосховищ. Київ, 2004, 50 с.
2. Печура В.І. Екологічний стан басейну ріки Дніпро та Удосконалення механізму організації природокористування на водозбірній території. Херсон, 2007, 28 с.
3. Законодавство України. Перелік документів ДСТУ. База даних»Законодавство України» URL: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=52791
4. Fishery and environmental situation assessment of water bodies in the Dnipropetrovsk region of Ukraine. Monograph / Fedonenko O., Yakovenko V., Ananieva T. et al // World Scientific News.– 2017. – Vol. 91 (1). – P. 1–105.
5. Сучасні проблеми гідробіології: Запорізьке водосховище / О.В. Федоненко, Н.Б. Єсіпова, Т.С. Шарамок, Т.В. Ананьєва, В.О. Яковенко. Дніпропетровськ: ЛІРА, 2012. 279 с.
6. Гончарук Є.І. Комунальна гігієна, 2006.
7. Хільчевський В.К., Осадчий В.І., Курило С.М. Регіональна гідрохімія України: підручник. Київ: ВПЦ Київський університет. 2019. 343 с.
8. Хільчевський В. К., Осадчий В. І., Курило С. М. Основи гідрохімії. Київ: Ніка-Центр, 2012. 312 с.
9. Аналітична хімія поверхневих вод / Набиванець Б. Й., Осадчий В. І., Осадча Н. М., Набиванець Ю. Б. Київ: 2005. 250 с.
10. Джерела централізованого питного водопостачання. Гігієнічні та екологічні вимоги щодо якості води і правила вибирання: ДСТУ 4808:2007. Наказ Держспоживстандарту України від 5 липня 2007 року № 144. 36 с.

11. Білявський Г.О., Фурдуй Р.С. Практикум із загальної екології. Навч. посібник. 1995. 368 с.
12. Клименко В.Г., Фролова Л.І. Екологічна оцінка природних ресурсів: Методичний посібник. Харків. 2009. 64 с.
13. Пономарев В.Д. Аналітична хімія. 1982. 288 с.
14. Організація та спостереження за забрудненням поверхневих вод КНД 211.1.1.106-2003. Київ. 70 с.
15. Хільчевський В.К. Гідрохімія України. Київ: ДІА, 2020. 136 с.
16. Мішина Л. Гідрофізичне дослідження річки Дніпро. 2006
17. Швець Г.І. Водність Дніпра. Київ, 1990.
18. Гомеля М., Радовенчик Я. Фізико-хімічні методи доочищення води. Київ, 2018.
19. Мокін В.Б., Яцик А.Б. Екологічні основи управління водними ресурсами. Київ, 2017.
20. Дуднік С.В., Евтушенко М.Ю. Водна токсикологія: Основні теоретичні положення та їхнє практичне застосування. Київ, 2013.
21. Кубланов С.Х. Моніторинг довкілля. Київ: Мінбезпеки, 1998. 92 с.
22. Стрілець Р.О. Регіональна доповідь про стан природного навколишнього середовища в Дніпропетровській області. Дніпро – 2016 р.
23. Офіційний веб-сайт Кам'янської міської ради. URL: <https://kam.gov.ua>
24. Регіональна доповідь та Екологічний паспорт Дніпропетровської області. URL: <https://adm.dp.gov.ua/pro-oblast/ekologiya-pro-oblast/ekologiya>
25. Макієнко А.В., Бабієнко В.В. Гігієна води та водопостачання населених місць. Одеса, 2021.
26. Волошкіна О.С., Гандзюра В.П. Екологічні основи управління водними ресурсами. Київ, 2017.
27. Сметана С.М., Шапар А.Г., Скрипник О.О. Еколого-економічні проблеми переводу екосистеми річки Дніпро до режиму сталого функціонування. Дніпро, 2011.

- 28.Пляцук Л.Д., Аблєєва І.Ю., Третьяков О.В., Пономаренко Р.В.
Визначення якісного стану водної екосистеми річки Дніпро. UPL:
<http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/10605>