МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет магістерської та
аспірантської підготовки
Кафедра екології та
охорони довкілля

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: «АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ ТА ШЛЯХИ РАЦІОНАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ ВОДНИХ РЕСУРСІВ ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ»

Виконав студент 2 курсу групи МЕ- 61
спеціальності 8.04010603 ”Екологічна безпека”
Ковальчук Наталія Олександрівна

Керівник к.геогр.н., доц.
Романчук Марина Євгенівна

Рецензент д.геогр.н., проф.
Берлінський Микола Анатолійович

Одеса 2017

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет *магістерської та аспірантської підготовки*
Кафедра *екології та охорони довкілля*
Рівень вищої освіти *магістр*
Спеціальність 8.04010603 *"Екологічна безпека"*
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри *екології та охорони довкілля*
Сафранов Т.А.
"*10*" *жовтня* 20*16* року

З А В Д А Н Н Я
НА МАГІСТЕРСЬКУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Ковальчук Наталії Олександрівні
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи *Аналіз сучасного стану та шляхи раціонального використання водних ресурсів Одеської області*

керівник роботи *Романчук Марина Євгенівна, к.геогр.н., доц.*
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)
затверджені наказом вищого навчального закладу від "*14*" *вересня* 20*16 р.* №*270-С*

2. Строк подання студентом роботи *31 січня 2017 року*

3. Вихідні дані до роботи *Робот і розглянут і гідрохімічні та гідрофізичні показники якості води р. Дністер за 2005-2015 рр. включно, що були надані ТОВ «Інфокс» філії «Інфоксводоканал» м. Одеса; показники якості води р. Дунай та озера Ялпуг за 2006-2010рр., які представлені Ізмаїльським БУВРом. Дані по об'ємах забраних та скинутих вод, розподілу по галузям господарства, кількості звітуючих підприємств-водокористувачів надані за 2012-2015рр. Обласним управління водних ресурсів в Одеській області.*

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) *а) Загальна фізико-географічна характеристика Одеської області (кліматичні умови,гідрогеологічні особливості регіону);*

б) Водозабезпеченість території Одеської області (водогосподарський комплекс Одеського регіону, характеристика водокористування по районах Одеської області, водовикористання по містах обласного підпорядкування);

в) Характеристика водовідведення в Одеськїй області (основні джерела забруднення поверхневих вод, загальна характеристика каналізування в Одеській області, забруднення стічними водами берегової зони Чорного моря);

г) Оцінка якості поверхневих вод в межах Одеської області (розрахунок якості води р. Дністер, р. Дунай, оз. Ялпуг; аналіз якості поверхневих вод, на основі проведеної оцінки);

д) Рекомендації щодо поліпшення стану та раціонального використання водних ресурсів (рекомендації в сфері водозабору, рекомендації в сфері водовідведення, природні системи очистки стічних вод (види очисних систем штучних водно-болотних угідь));

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

а) Адміністративна карта Одеської області з нанесенням міст обласного підпорядкування;

б) Карта-схема районів Одеської області, де запаси підземних вод дозволяють нарощувати водозабір;

в) Карта-схема забору прісної води по районах Одеської області;

г) Карта-схема забору прісної води по містах обласного підпорядкування;

д) Характеристика розподілу води з поверхневих та підземних джерел по галузях господарства по районах Одеської області;

е) Характеристика розподілу води з поверхневих та підземних джерел по галузях господарства по містах обласного підпорядкування ;

є) Розподіл об'ємів стічних вод по басейнах великих річок у 2015 ;

ж) Карта-схема об'ємів забору води з підземних джерел по районах області

з) Карта-схема об'ємів скиду стічних вод по районах області;

і) Карта-схема загальної мінералізації підземних вод по районах області;

к) Карта-схема загальної жорсткості підземних вод по районах області;

л) Карта-схема норм водоспоживання на 1 люд/добу свіжої води по районах області;

6. Дата видачі завдання *10 жовтня 2016 року*

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів магістерської кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів магістерської кваліфікаційної роботи	Оцінка виконання етапу	
			у %	за 4-х бальною шкалою
1	Загальна фізико-геогрфічна характеристика Одеської області (адміністративно-територіальний устрій, кліматичні умови, гідрогеологічні особливості території)	10.10.16-22.10.16	88	4 (добре)
2	Гідрогеологічні особливості території	23.10.16-31.10.16	87	4 (добре)
3	Характеристика водогосподарського комплексу по районах Одеської області	01.11.16-15.11.16	90	5 (відмінно)
4	Характеристика водокористування по районах Одеської області	16.11.16-29.11.16	92	5 (відмінно)
5	Особливості водокористування по містах обласного підпорядкування	30.11.16-04.12.16	93	5 (відмінно)
	Рубіж на ат ест ація	05.12.16-10.12.16	90	5 (відмінно)
8	Характеристика водовідведення по районах Одеської області (загальна характеристика каналізування, основні джерела забруднення)	11.12.16-25.12.16	90	5 (відмінно)
9	Розрахунок якості води р.Дністер за ДСТУ 4808:2007 (за 2005-2015 рр.)	26.12.16-11.01.17	90	5 (відмінно)
10	Розрахунок якості води р.Дунай та оз. Ялуг за ДСТУ 4808:2007 (за 2006-2010рр)	12.01.17-20.01.17	90	5 (відмінно)
11	Природні системи очистки стічних вод (види очисних систем штучних водно-болотних угідь)	21.01.17-27.01.17	90	5 (відмінно)
12	Рекомендації щодо поліпшення стану та раціонального використання водних	28.01.17-30.01.17	90	5 (відмінно)

	ресурсів			
13	Остаточне оформлення роботи	31.01.17	90	5 (відмінно)
	Інтегральна оцінка виконання етапів календарного плану (як середня по етапам)		90,0	

(до десятих)

Студент _____ *Ковальчук Н. О.*

(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____ *Романчук М. Є.*

(підпис) (прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Проблема якісної питної води, її розподіл та раціональне використання в межах Одеської області стає все більш актуальною, що пов'язано зі збільшенням обсягів водоспоживання для побутових та промислових потреб.

Метою магістерської роботи є кількісна та якісна оцінка прісних вод на території Одеської області. Розподіл запасів підземних та поверхневих вод по районах та галузях господарства. Характеристика водовідведення.

В роботі надається фізико-географічна характеристика Одеської області, водозабезпеченість території, розподіл запасів підземних та поверхневих вод по районах та містах обласного підпорядкування, а також розподіл забраної води по галузях господарства.

Наукова новизна полягає в комплексному підході до розгляду питань розподілення поверхневих та підземних вод по території Одеського регіону, галузям господарства; їх якості та кількості, з подальшим використанням та відведенням.

Магістерська робота присвячена розрахунку якості води р. Дністер, р.Дунай та оз. Ялпуг за ДСТУ 4808-2007; оцінці якості води з підземних джерел Одеської області, проблемам водовідведення в межах регіону.

Науково – економічна доцільність виконаних розрахунків полягає в можливому використані отриманих результатів при вирішенні водо-господарських задач ;

Робота складається з переліку скорочень, глосарію, вступу, п’яти основних розділів, висновків, рекомендацій, щодо покращення стану водних ресурсів, переліку посилань на літературні джерела, переліку публікацій, додатків. Представлено 30 таблиць та 49 рисунків.

Ключові слова: водозабезпечення, водопостачання, підземні води, поверхневі води, якість води, водовідведення, прогнозні ресурси, галузевий розподіл.

SUMMARY

The problem of safe drinking water, its distribution and rational use in the Odessa region is becoming increasingly important, which is associated with an increase of water consumption use for domestic and industrial needs.

The work is given physical and geographic characteristics Odessa region, territory water availability, distribution inventory groundwater and surface water in districts and cities of regional subordination and distribution of water consumed by industry sector.

The purpose of the master's work is a quantitative and qualitative assessment of fresh water in the Odessa region. Distribution of supplies of underground and surface water in areas and sectors of the economy. Characteristics of wastewater.

Scientific innovation is the integrated approach to the consideration of the distribution of surface and groundwater in the territory of the Odessa region, industry sector; quality and quantity, and then use the challenge.

Master's thesis is devoted to the calculation the water quality from the Dnister River, the Dunay River and lake Yalpug by Ukraine International Standard (UIS) 4808-2007; assessing the quality of water from underground sources Odessa region, problems of drainage in the region.

Scientific - economic feasibility of the calculations is the possible use of the results in solving water-economic problems

The work consists of a list of abbreviations, glossary, an introduction, five main chapters, conclusions, recommendations for improvement situation of water resources, a list of references to literature sources, list of publications, applications. Presents 30 tables and 49 pictures.

Keywords: water supply, water supply, groundwater, surface water, water quality, sanitation, expected resources, industry distribution.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ……..……9
ГЛОСАРІЙ……..…….10
ВСТУП……..14
1 ЗАГАЛЬНІ ФІЗИКО-ГЕОГРФІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ…….....16
1.1 Адміністративно-територіальний устрій Одеської області……...…….....…..…..16
1.2 Кліматичні особливості та географічне розташування території Одеської області……...…….....…..16
1.3 Гідрогеологічні особливості території……...…21
1.3.1 Поверхневі води……..…….21
1.3.2 Підземні води……...…..25
2 ВОДОЗАБЕЗПЕЧЕНІСТЬ ТЕРИТОРІЇ ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ……..…29
2.1 Водогосподарський комплекс Одеського регіону…….…….31

2.2 Характеристика водовикористання по районах Одеської області.....35
2.3 Водовикористання по містах обласного підпорядкування…..……...69
3 ХАРАКТЕРИСТИКА ВОДОВІДВЕДЕННЯ В ОДЕСЬКЇЙ ОБЛАСТІ……..…….……74
3.1 Основні джерела забруднення поверхневих вод……76
3.2 Загальна характеристика каналізування в Одеській області……77
3.3 Забруднення стічними водами берегової зони Чорного моря……..…79
4 ОЦІНКА ЯКОСТІ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД В МЕЖАХ ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ……...…..……84
4.1 Розрахунок якості води р. Дністер……..85
4.2 Розрахунок якості води р. Дунай……88
4.3 Розрахунок якості води оз. Ялпуг……...90
4.4 Аналіз якості поверхневих вод, на основі проведеної оцінки…….92
5 РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ПОЛІПШЕННЯ СТАНУ ТА РАЦІОНАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ ВОДНИХ РЕСУРСІВ…….96
5.1 Сфера водозабору……..96
5.2 Сфера водовідведення……...98
5.3 Природні системи очистки стічних вод……..99
5.3.1 Види очисних систем штучних водно-болотних угідь…….101
ВИСНОВКИ……...…103
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ……..……...105
СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗА ТЕМОЮ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ ……...108
ДОДАТОКИ ……..……...109

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

СНД – співдружність незалежних держав

ВГК – водогосподарський комплекс

ПМА – промислова міська агломерація

ВОС – водоочисна станція

$БСК_{20}$ – біологічне споживання кисню за 20 діб

ХПК – хімічне поглинання кисню

ДСТУ – державний стандарт України

ПВ – підземні води

ВГ – водоносний горизонт

ГДК – гранично допустима концентрація

ТОВ – товариство з обмеженою відповідальністю

БУВР – басейнове управління водних ресурсів

ВООЗ – Всесвітня організація охорони здоров’я

СМТ – селище міського типу

ГДС – гранично допустимий скид

КП – комунальне підприємство

КВЕП – комунальне виробничо-експлуатаційне підприємство

ЧМТП – Чорноморський торговий порт

ЗАТ – закрите акціонерне товариство

ОПЗ – Одеський припортовий завод

СПАР – синтетичні поверхнево-активні речовини

ВАТ – відкрите акціонерне товариство

НП – нафтопродукти

СБО – станція біологічної очистки

ЗР – забруднюючі речовини

ГЛОСАРІЙ

1. Вода питна - харчовий продукт, придатний для споживання людиною
2. Водопровідна мережа - система трубопроводів, відповідних споруд та устаткування для розподілу і подачіпитної води споживачам;
3. Джерелопитного водопостачання - водний об'єкт, вода якого використовується для питного водопостачання після відповідної обробки або без неї;
4. Нормативи питного водопостачання - розрахункова кількість питної води, яка необхідна для забезпечення питних, фізіологічних, санітарно-гігієнічних та побутових потреб однієї людини протягом доби у конкретному населеному пункті, на окремому об'єкті або транспортному засобі при нормальному функціонуванні систем питного водопостачання, при їх порушенні та при надзвичайних ситуаціях техногенного або природного характеру;
5. Нецентралізоване питне водопостачання – забезпечення індивідуальних споживачів питною водою з джерел питного водопостачання, за допомогою

пунктів розливу води (в тому числі пересувних), застосування установок (пристроїв) підготовки питної води та постачання фасованої питної води;

6. Підприємство питноговодопостачання - суб'єкт господарювання, що здійснює експлуатацію об'єктів централізованого питного водопостачання, забезпечує населення питною водою за допомогою пунктів розливу (в тому числі пересувних), застосування установок (пристроїв) підготовки питної води та виробництво фасованої питної води;
7. Питне водопостачання - діяльність, пов'язана з виробництвом, транспортуванням та постачанням питної води споживачам питної води, охороною джерел та систем питного водопостачання;
8. Система питного водопостачання – сукупність технічних засобів, включаючи мережі, споруди, устаткування (пристрої), для централізованого та нецентралізованого питного водопостачання;
9. Технологічні нормативи використання питної води - максимально допустимий обсяг технологічних витрат води при її виробництві та транспортуванні, використанні на власні потреби підприємствами питноговодопостачання та утриманні зон санітарної охорони;
10. Централізоване питне водопостачання – господарська діяльність із забезпечення споживачів питною водою за допомогою комплексу об'єктів, споруд, розподільних водопровідних мереж, пов'язаних єдиним технологічним процесом виробництва та транспортування питної води;
11. Централізоване водовідведення - господарська діяльність із відведення та очищення комунальних та інших стічних вод за допомогою комплексу об'єктів, споруд, колекторів, трубопроводів, пов'язаних єдиним технологічним процесом;
12. Споживачпитної води – юридична або фізична особа, яка використовуєпитну воду для забезпечення фізіологічних, санітарно-гігієнічних, побутових та господарських потреб.

13. Водневийпоказник (pH) - показник, що характеризує властивість води, зумовлену наявністю у ній вільних іонів водню.
14. Водоносний горизонт - пласт гірських порід однорідного складу, що містить вільну (гравітаційну) воду і має однакову пористість і величину водопроникності.
15. Забарвленість - показник, що характеризує інтенсивність забарвлення води, яке зумовлене вмістом забарвлених органічних речовин.
16. Загальна жорсткість - показник, що характеризує властивість води, зумовлену наявністю у ній розчинених солей кальцію та магнію (сульфатів, хлоридів, карбонатів, гідрокарбонатів тощо).
17. Загальна лужність - показник, що характеризує властивість води, зумовлену наявністю у ній аніонів слабких кислот, головним чином вугільної кислоти (карбонатів, гідрокарбонатів).
18. Запах - показник, що характеризує властивість води подразнювати рецептори слизових оболонок носа та синусних пазух, зумовлюючи відповідне відчуття.
19. Знезараження води - процес знищення патогенних та умовно-патогенних мікроорганізмів шляхом впливу на них фізичних (ультрафіолетове опромінювання, ультразвук тощо), хімічних (хлор, гіпохлорит, озон, діоксид хлору, оксидантний газ тощо) та фізико-хімічних факторів.
20. Каламутність - показник, що характеризує природну властивість води, зумовлену наявністю у воді завислих речовин органічного і неорганічного походження (глини, мулу, органічних колоїдів, планктону тощо).
21. Клас небезпеки речовини (I, II, III, IV) – ступінь небезпеки для людини хімічних речовин, що забруднюють воду, який залежить від їх токсичності, кумулятивності, лімітуючої ознаки шкідливості та здатності викликати несприятливі віддаленіефекти.

22. Мікробіологічні показники - показники епідемічної безпеки питної води, перевищення яких може призвести до виникнення інфекційних хвороб у людини.
23. Органолептичні показники (запах, смак і присмак, забарвленість, каламутність) – фізичні властивості питної води, що сприймаються органами чуття.
24. Очищенняпитної води – спосіб підготовки питної води з метою поліпшення її показників безпечності та якості механічними, хімічними, фізичними та біологічними методами (освітлення, пом'якшення, знесолення, знезалізнення, знезараженнятощо).
25. Паразитологічні показники - показники епідемічної безпеки питної води, перевищення яких може призвести до виникнення паразитарних інвазій у людини.
26. Радіаційні показники - показники, що характеризують властивість води, зумовлену наявністю радіонуклідів.
27. Санітарно-токсикологічні показники - хімічні показники, що нормуються за санітарно-токсикологічною ознакою шкідливості.
28. Смак і присмак - показники, що характеризують здатність наявних у воді хімічних речовин після взаємодії зі слиною подразнювати смакові рецептори язика і зумовлювати відповідне відчуття.
29. Споживач питної води - юридична або фізична особа, яка використовує питну воду за призначенням.
30. Сухий залишок - показник, що характеризує кількість розчинених речовин, передусім мінеральних солей, в 1 куб.дм води.
31. Фізико-хімічні показники – фізичні чи хімічні показники, що нормуються за загальносанітарною чи органолептичною ознакою шкідливості.

ВСТУП

Проблема якісної питної води, її розподіл та раціональне використання в межах Одеської області стає все більш актуальною. Це пов'язано зі збільшенням обсягів водоспоживання для побутових та промислових потреб і інтенсивним сільським господарством, що призводить до нестачі прісної води.

Значною проблемою з точки зору погіршення якості води у водоймах області є скидання забруднених стічних вод у водні об'єкти. У 2015 році підприємствами, організаціями та установами Одеської області відведено у поверхневі водойми 176,4 млн.м^3 стічних вод. Майже 25% з них (43,69 млн.м^3) скинуто без очищення або очищені недостатньо.

Метою магістерської роботи є кількісна та якісна оцінка прісних вод на території Одеської області. Розподіл запасів підземних та поверхневих вод по районах та галузях господарства. Характеристика водовідведення.

Різні райони Одеської області забезпечені водними ресурсами нерівномірно. В той час, як деякі райони та міста області досить забезпечені питною водою, південні райони мають нестачу запасів водних ресурсів: Татарбунарський, Кілійський та Ізмаїльський райони користуються привізною водою або високо мінералізованими артезіанськими водами, що не відповідають гігієнічним нормативам.

Наукова новизна полягає в комплексному підході до розгляду питань розподілення поверхневих та підземних вод по території Одеського регіону, галузям господарства; їх якості та кількості, з подальшим використанням та відведенням.

В роботі розглянуті показники якості води з р. Дністер за 2006-2015 рр. включно, що були надані ТОВ «Інфокс» філії «Інфоксводоканал» м.Одеса. Показники якості води з р. Дунай за 2006-2015 рр. та оз. Ялпуг за 2006-2010рр. надані Ізмаїльським БУВРом. Дані по об'ємах забраних та скинутих вод, розподілу по галузям господарства, кількості звітуючих

підприємств-водокористувачів отримані за 2012-2015рр. від Обласного управляння водних ресурсів в Одеській області.

Головними завданнями є: вивчення гідроекологічних особливостей району дослідження; виявлення регіональних закономірностей поширення вод; оцінка якості питних вод шляхом аналізу гідрофізичних і гідрохімічних показників за ДСТУ 4808:2007; визначення об'ємів забруднених, недостатньо очищених, умовно чистих стічних вод.

Визначення цих особливостей необхідне для управління господарською діяльністю, що впливає на якість та кількість вод, охорони їх від забруднення та виснаження.

Робота апробована на конференції Молодих вчених у травні 2016 року в формі доповіді та у вигляді статті. Тези доповіді були надруковані у збірнику.

1 ЗАГАЛЬНІ ФІЗИКО-ГЕОГРФІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ

1.1 Адміністративно-територіальний устрій Одеської області

Одеська область утворена 27 лютого 1932 року. Станом на 01.01.2016р. до її складу входять 26 районів. Всього налічується 1177 населених пунктів, з яких 1125 сільські поселення, 33 селища міського типу та 19 міст:

– 7 міст обласного підпорядкування (Білгород-Дністровськ, Ізмаїл, Одеса, Теплодар, Подільськ, Чорноморськ, Южне, які відмічені червоним кольором на рис.1);

– 12 міст районного (Ананьїв, Арциз, Балта, Березівка,Біляївка, Болград, Вилкове, Кілія, Кодима, Рені, Роздільна, Татарбунари).

Населення області становить 2390,3 тис. осіб [4].

Серед міст Одеської області переважають малі з населенням до 50 тис. чол., в тому числі в 12-ти містах чисельність мешканців не перевищує 25 тис. чол. В малих містах та селищах міського типу проживає 38,9% міських мешканців, в обласному центрі – 61,1%. На частку середніх міст (50-100 тис. чол.) припадає 6% міських поселень, а концентрують вони 12,7% міського населення області [1].

1.2 Кліматичні особливості та географічне розташування території Одеської області

Одеська область – приморський і прикордонний регіон України, розташований на крайньому південно-заході країни. Її площа - 33,3 тис.км^2 (5,5 % території України) [1].

Рис. 1 – Адміністративна карта Одеської області.

Північна частина території Одеської області зайнята відрогами Подільської височини (висоти до 268 м), яку перетинають численні яри та балки. Південна частина області лежить на Причорноморській низовині, амфітеатром , що понижається до моря. На південному сході і сході Одеська область омивається Чорним морем, для узбережжя якого в цьому районі характерні численні лимани.

Межиріччя Прута і Дністра досягає висоти 232 м. Тут поверхня сильно розчленована яружно-балочної мережею. Вріз долин річок в порівнянні з вододілами, досягає тут 120 м [3].

Область займає територію Північно-західного Причорномор'я від гирла Дунаю до Тілігульського лиману. Морські і лиманні узбережжя в межах області мають довжину близько 300 км. У глиб суші, на північ - північний захід, територія області простягнулася на 200 - 250 км. На півночі граничить з Вінницькою областю, на північному сході - з Кіровоградською, на сході - з Миколаївською областю, на півдні і південному-сході омивається водами Чорного моря. З розташуванням у степовій і лісостеповій природних зонах пов'язане її головне природне багатство - земельні ресурси. Однак негативним є те, що значна частина Одеської області розташована на півдні степової зони в умовах посушливого клімату, маловодності та слабкої залісеності [2].

Одеська область є частиною морського фасаду України. Вона розташована на перетинанні найважливіших міжнародних водних шляхів: Дунайський водний шлях після завершення будівництва в 1992 році каналу Дунай-майн-Рейн є найкоротшим виходом із країн Європи в Чорної море, далі - у Закавказзя, Середню Азію, на Близький Схід; ріка Дністер зв'язує регіон з Молдовою, а Дніпро - з Центральною Україною і Білорусією, а після завершення реконструкції Дніпровсько-Бугзького і Дніпровско-Неманського каналів - з Польщею і країнами Балтії. Волго-Донська система зв'язує Азово- Чорноморський басейн із Росією (аж до Санкт-Петербурга і Мурманська), Казахстаном, Туркменістаном, Азербайджаном, Іраном, забезпечуючи виходи до Каспійського, Балтійського і

Білого морів. По території області проходять державні кордони України з Румунією і Молдовою [1].

Одеська область характеризується помірно-теплим, сухим кліматом. Його відмітними рисами є:

- помірна континентальність,
- нетривала м'яка зима з частими відлигами,
- тривале жарке сухе літо,
- недостатня кількість опадів,
- нерідко повторювані посухи, суховії і пилові бурі.

Ці особливості клімату області обумовлюються складною взаємодією багатьох фізико-географічних факторів, з яких найбільш важливе значення мають: радіаційний режим, своєрідність циркуляції атмосфери, характер рельєфу і вплив моря.

Розташовуючись на півдні України, територія Одеської області одержує протягом року порівняно багато тепла. Радіаційний режим визначається географічною широтою, характером атмосферної циркуляції і хмарністю. Перевага антициклонної циркуляції в теплий період року обумовлює ясну сонячну погоду. Узимку за рахунок однорідного розподілу хмарності контрасти в значеннях сумарної радіації невеликі. Навесні характер хмарності значно змінюється.

Восени, в зв'язку з ослабленим припливом тепла, до земної поверхні роль місцевих фізико-географічних особливостей у формуванні радіаційного режиму зменшується.

Протягом року переважають континентальні (52%) і морські (15%) помірні повітряні маси. Значні розходження величин радіаційного балансу моря і суші обумовлюють особливості клімату приморських районів. Море акумулює велику кількість тепла, що витрачається в основному на випаровування і турбулентний теплообмін.

Середньомісячні температури січня змінюються в межах території від -5,0 ^{0}С на півночі (Любашівка) до -1,8 ^{0}С на південно-заході (Ізмаїл), липня - від

21,0 ^{0}C до 22,9 ^{0}C. Середньорічна температура повітря в межах області змінюється від 8,2 ^{0}C (Любашівка) до 10,8 ^{0}C (Ізмаїл).

Узимку переважає нестійка похмура погода з частими відлигами (50 - 60 днів) і короткочасними похолоданнями. Сніжний покрив нестійкий, встановлюється в першій декаді грудня, середня тривалість його залягання -менш 40 днів.

Навесні і восени добре виражені періоди з перевагою стійкої - антициклональної і нестійкої - циклональної погоди. Навесні і восени часті заморозки; найбільша їхня повторюваність спостерігається під час переходу середніх добових температур повітря від 0 до +5 ^{0}C.

Аналіз даних спостережень за температурою повітря по метеорологічних станціях території області за весь період спостережень у цілому підтверджує наявні дані про сучасне потепління приземної атмосфери, хоча інтенсивність цих змін у межах області не настільки істотна, як в інших регіонах. У центральних і північних районах області за столітній період (з кінця XIX по кінець XX сторіччя) зміна середньорічної температури склала 0,3 - 0,4 ^{0}C (метеостанції Любашівка, Одеса), для південно-західних – близько до нуля (метеостанція Ізмаїл).

Важливою особливістю сучасного потепління в межах області є значне збільшення температури узимку: по метеостанції Одеса середньомісячна температура січня підвищилася з -2,5 ^{0}C до -1,5 ^{0}C, по метеостанції Ізмаїл - з -1,8 ^{0}C до -1,3 ^{0}C з при незмінності (по метеостанції Ізмаїл) чи навіть деяким зниженням температури повітря влітку. Зокрема, по метеостанції Одеса за останні три десятиріччя середньомісячна температура липня понизилася з 22,2 ^{0}C до 21,4 ^{0}C.

Річна кількість опадів у межах області складає 450-520 мм, у цілому зменшуючись з півночі на південь і південний захід. Так, у північних районах середньорічна кількість опадів складає 500-520 мм, у центральних районах - 470-490 мм, у південних - 450-480 мм. Найменша кількість опадів випадає на морському узбережжі, особливо на піщаних косах, що обумовлено впливом моря,

невеликими висотами Причорноморської низовини, високими температурами теплого півріччя і бризовою циркуляцією. Опади холодного

періоду розподіляються порівняно рівномірно. Перевага літніх опадів обумовлена підвищеною вологістю повітря в теплий період і проходженням холодних фронтів з могутньою конвекцією хмарності.

Аналіз багаторічних змін річних сум опадів, виконаний за даними спостережень на метеостанціях Любашівка (за 1929-1990 р.р.), Одеса (за 1894-1990 р.р.) і Ізмаїл (за 1924-1995 р.р.) показав, що для півночі області характерна загальна тенденція до зменшення кількості опадів, що випадають за рік, а для півдня і південного-заходу - до збільшення. Інтенсивність цих змін оцінюється величинами 20-30 мм за 100 років.

Велику частину року на території області переважають вітри північного і північно-східного напрямку. У літній же час на всій території області переважно дують вітри західні і північно-західні, у приморських районах поширена бризова циркуляція. Швидкість вітрів при просуванні на південь збільшується. Середня річна швидкість вітру 3,5 - 4,5 м/с; на узбережжі вона зростає до 4 - 6 м/с. Сильні вітри переважають у холодний час року, їхні максимальні швидкості можуть щорічно досягати 20 - 24 м/с [2].

1.3 Гідрогеологічні особливості території

1.3.1 Поверхневі води

Одеська область, за розподілом постійних водотоків по басейнах великих річок, ділиться на 4 басейни:

1. Дунаю (р. Карасулак, В. Катлабух, М. Катлабух, Киргиж-Китай, Киргиж, Аліяга);

2. Чорного й Азовського морів (р. Тилігул, В. Куяльник, М. Куяльник, Свиная, Алкалія, Хаджидер,Сарата, Чага, Когильник);

3. Дністра (р. Тростянець, Ягорлик, Кучурган, Барабай);;

4. Південного Бугу (р. Кодима, Савранка, Чичиклея).

Переважна більшість території області відноситься до басейну Чорного й Азовського морів [5].

Усього на розглянутій території нараховується 1143 рік і їх приток., а також 18 озер загальною площею близько 1800 га.

Згідно інвентаризації водних об'єктів кількість ставків станом на 01.01.2016 року складає 992 штуки з об'ємом води 198 млн. $м^3$ та площею дзеркала води 12,1 тис.га.

Використовуються ставки в основному для риборозведення та рекреації. Також на території області нараховується 64 водосховища. З об'ємом води 2109 млн.$м^3$, з сумарною площею дзеркала 58,53 тис.га [2].

Всього в області налічується 1056 водойм з них:

- у басейні р.Дністер - 295 од. ;
- у басейні р. Дунай - 117 од. ;
- у басейні р.П.Буг - 161 од.;
- у басейні річок Причорномор'я - 483 од.

Таблиця1.1 - Загальна протяжність великих, середніх та малих річок [2]

Кількість річок				Довжина в межах області			
Загальна кількість, (шт.)	Великі, (шт.)	Середні, (шт.)	Малі, (шт.)	Всього, тис.км	Великі, тис.км	Середні, тис.км	Малі, тис.км
1143	3	6	1134	8501	330	529	7632

Згідно статті 79 Водного кодексу України «Класифікація річок України» [6], річки, залежно від водозбірної площі басейну, поділяються на великі, середні та малі.

*До великих річок області належать: р. Дунай, р. Дністер, р. Південний Буг, о*сновний обсяг річного стоку яких, формується за межами області.

Дністер – одна з найбільших рік південно-заходу СНД. Бере початок на північних схилах Карпат і впадає в Дністровський лиман. Довжина ріки 1362 км (в межах Одеської області 116 км).

Південний Буг бере початок на Подільській височині і впадає в Бугський лиман. З загальної довжини 857 км тільки 40 км приходиться на Одеську область.

Дунай протікає на крайньому південному-заході області протягом 174 км (загальна довжина - 2960 км).

Дунай займає серед рік Європи друге місце після Волги. Він протікає на крайньому південному-заході області протягом 175 км (загальна довжина - 2960 км). Бере початок на східних схилах гір Шварцвальд на висоті 678 м над рівнем моря. Загальна довжина ріки 2960 км, площа водозбору 817 тис. км^2, в межах області – 6,650 тис. км^2. За декілька кілометрів вище Ізмаїла Дунай розділяється на два основних рукава: Кілійське і Тульчинське гирла. Останнє у свою чергу поділяється на два рукава: Сулинський і Георгіївський.

Гідрологічний режим великих річок не пов'язаний із природними особливостями області. Долини мають типово рівнинний характер. Виключення складає ділянка Південного Бугу при перетині кристалічних порід щита, де він має вузьку долину (100-400 м), високі, скелясті береги і русло з порогами.

До середніх річок відносяться: р.Кодима, р.Когільник, р.Кучурган, р.Тілігул, р.Чічіклея, р.Ялпуг.

Річка Когільник і річка Сарата належать до басейну Чорного моря і впадають у водосховище Сасик. Басейни р.Когільник і р.Сарата формують 5 і 9 приток відповідно, які розташовані в межах степової зони.

Річка Тилігул належить до басейну Чорного моря і впадає у Тилігульський лиман, має 7 приток, які формують її басейн.

Режим малих рік цілком визначається місцевими фізико-географічними умовами. Джерела цих рік знаходяться на південних окраїнах височин

Подільської і Південно-Молдавської. Усі місцеві малі ріки мають незначну довжину вузьких басейнів, витягнутих у меридіональному напрямку, широкі і глибокі долини, схили яких звичайно сильно порізані мережею балок і ярів.

До малих річок області відносяться: р.Савранка, р. Великий Куяльник і р.Малий Куяльник, р.Сарата, р.Хаджидер і інші. Усі малі ріки області маловодні, більшість з них улітку пересихають. Середньобагаторічний стік рік змінюється від 50 $м^3$ на півночі до менш чим 20 $м^3$ на півдні і південно-заході.

Озера в Одеській області відносяться до типу - річкові озера, які утворилися у ерозійних пониженнях заплави. Часто це стариці, стариччя. Живлення озер відбувається переважно під час весняної повені та при значних зливових опадах.

На території області нараховується 18 озер загальною площею близько 1,8 тис га. Прісноводні озера використовуються для риборозведення, рекреації, для потреб сільськогосподарського водопостачання.

Переважна більшість ставків збудована господарствами по спростованій документації, а частіше – без неї, що призвело до перевищення зарегульованості річок відповідно до статті 82 Водного Кодексу України [7]. Значна частина ставкового фонду області зношена, значна кількість ставків має площу дзеркала ≤ 1 га, незначні глибини і фактично є випарниками. Водостримуючі споруди представлені земляними греблями із земляними скидними каналами, у деяких випадках із трубчастими водовипусками.

Більше 70% мілких ставків не мають скидних споруд та в період значних паводків вода прориває земляні греблі. За відсутністю намулофільтрів ставки зазнають інтенсивного замулення і постійно втрачають корисну ємність, у деяких випадках – і своє призначення. Використовуються ставки в основному для риборозведення та рекреації.

Ріки Дністер, П. Буг мають кондиційну воду постійно по показнику загальної мінералізації та по хлоридам, сульфатам, магнію, натрію, кальцію. Можна відмітити підвищення завислих речовин у період проходження повені.

Концентрація загального азоту стабільна, що свідчить про задовільний стан джерел та їх придатність для питних потреб та зрошення.

На малих річках області спостерігається підвищення завислих речовин, показників ХСК та БСК5, показник мінералізаці, в основному, перевищує ГДК (більший 1000 мг/дм^3).

В більшу кількість річок здійснюються скиди забруднених стічних вод комунальних та сільськогосподарських підприємств в значному об'ємі, що невідворотно призводить до погіршення екологічного стану поверхневих вод.

Вода усіх річок забруднена нітритами, які надходять зі скидами забруднених стоків від підприємств та господарств, зі змивом з площі водозбору та за рахунок дренування підземних вод річищами річок.

Для екологічного оздоровлення малих річок необхідно виконувати регулювання господарської діяльності та природоохоронні заходи [2].

Питне водопостачання області майже на 80 % забезпечується за рахунок поверхневих джерел, тому якість води у поверхневих водних 22 об'єктах є вирішальним чинником санітарного та епідеміологічного благополуччя населення [1].

1.3.2 Підземні води

Аналіз забезпеченості адміністративних районів області підземними водами та міра їх спрацьовування показує, що з 26-ти районів тільки на території 11-ти є запаси підземних вод, які дозволяють нарощувати водозабір. До них відносяться: Ананьївський, Балтський, Велико-Михайлівський, Ізмаїльський, Кодимський, Красноокнянський, Любашівський (південна частина), Миколаївський, Ренійський, Фрунзівський, Ширяєвський (рис.1.1).

Інші 15 районів належать до групи районів зі спрацьованими чи близькими до спрацьовування запасами підземних вод, що потребує прийняття практичних заходів по зниженню водовідбору.

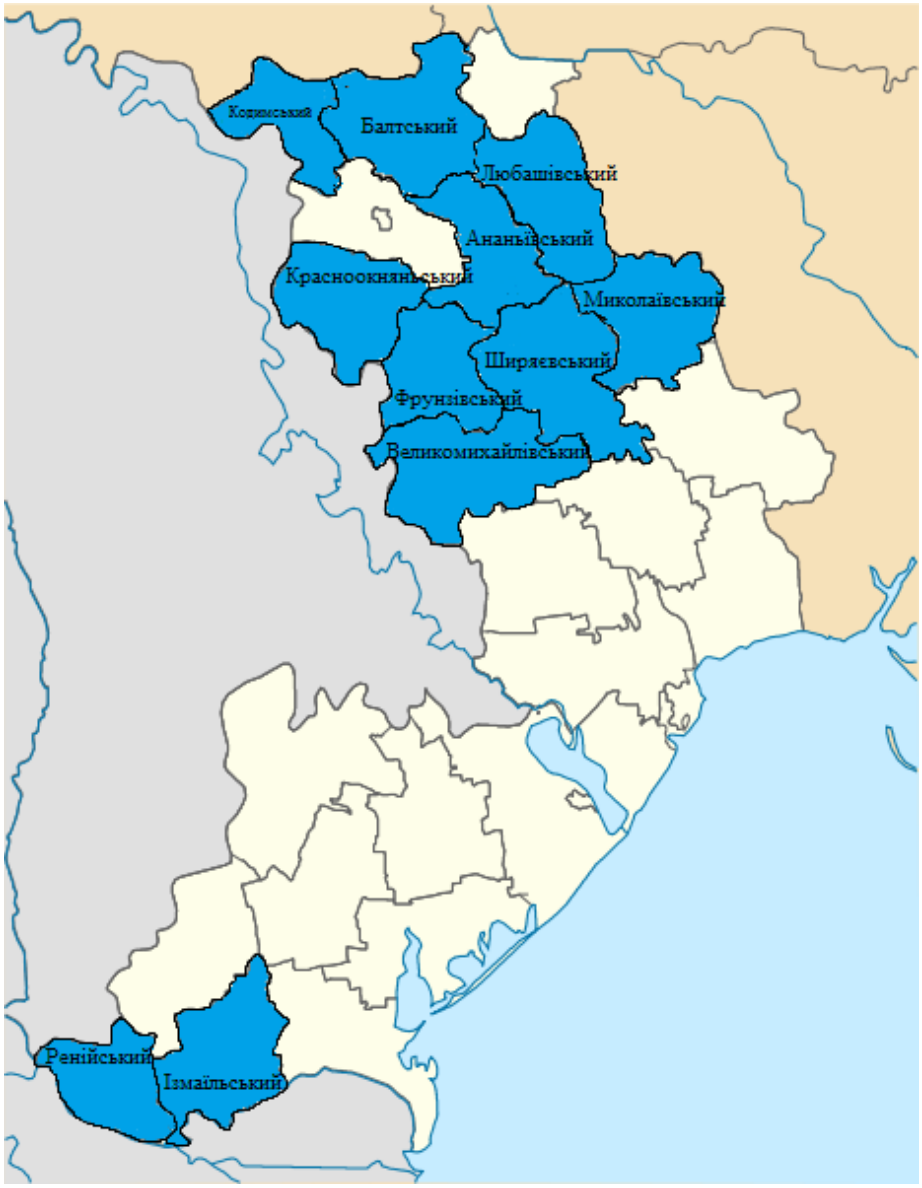


Рис. 1.2 - Райони, запаси підземних вод яких, дозволяють нарощувати водозабір

Запаси підземних вод, в цілому, використовуються для потреб господарсько-питного водопостачання та, частково, для промислового та сільськогосподарського виробництва. Заходи по заміні води питної якості на високомінералізовані та морські води для технічних потреб здійснюються вкрай повільними темпами, що пов’язано з існуючим економічним станом держави та галузей господарства.

Сумарний водозабір з підземних джерел у 2015 році склав 32,48 млн.м^3, що відповідає даним Причорноморської геолого-розвідувальної експедиції та даним звітності за формою 2 ТП–водгосп (річна) у 2015 році.

Прогнозні експлуатаційні запаси прісних та слабосолонцюватих підземних вод (до 3 г/дм^3) складають 268,9 млн.м^3, а розвідані (затверджені) 177,86 млн.м^3/рік. Тенденція забору води з підземних джерел, за 2012-2015рр. наведена у додатку Є.

Підземні води області сформувалися протягом тривалого геологічного часу і належать до Причорноморського артезіанського басейну.

Таблиця 1.2 - Дані про запаси підземних вод по басейнах річок Одеської області станом на 01.01.2016 року [2]

№ п/п	Басейни річок	Запаси підземних вод млн.м^3/рік		Відсоток зв'язку підземн. вод з поверхнев. стоком	Водовідбір підземних вод, млн.м^3/рік	
		Прогнозні	Затверджені		Усього	У т.ч. не зв'язаних з поверхнев. стоком
1	Савранка	3,20	0,46	-	0,53	0,53
2	Кодима	19,46	4,83	83	1,74	0,3
3	Чічіклея	3,03	-	80	0,48	0,1
4	Ягорлик	13,49	4,33	80	1,15	0,23
5	Кучурган	16,3	30,37	-	1,9	1,9
6	Тілігул	26,94	6,59	-	3,23	3,23
7	В.Куяльник	16,63	4,14	75	1,69	0,42
8	М.Куяльник	7,43	2,74	-	1,43	1,43
9	Свина	5,61	1,74	-	0,79	0,79
10	Барабой	2,69	0,28	-	0,59	0,59
11	Алкалія	7,47	4,85	65	0,57	0,2
12	Хаджидер	4,43	2,79	65	0,72	0,25
13	Сарата	1,98	0,98	65	0,69	0,24
14	Когільник	9,66	3,95	65	2,48	0,89
15	В.Аджалик	1,23	-	-	0,23	0,23

Продовження табл. 1.2

16	Аджалик	0,64	0,14	-	0,14	0,14
17	Річки без назви	40,05	16,95	-	6,47	6,47
18	Дракуля	0,59	0,48	-	0,23	0,23
19	Нерушай	0,89	0,89	-	0,31	0,31
20	Аліяга	1,75	1,01	-	0,4	0,4
21	Кіргіж-Китай	2,84	1,51	50	0,64	0,32
22	Єніка	11,24	8,19	-	0,22	0,22
23	В.Катлабух	2,46	0,06	60	0,49	0,2
24	Ташбунар	4,51	3,07	65	0,26	0,09
25	Карасулак	0,35	-	60	0,2	0,08
26	Ялпуг	0,09	-	-	0,05	0,05
27	Кайраклія	8,65	6,3	-	0,17	0,17
28	Бартиця	9,84	7,75	-	-	-
29	Річки без назви	45,45	45,46	-	2,49	2,49
	Всього по області в т. ч. по басейнах	268,90	177,86		30,29	22,50
1	р.Південний Буг	25,69	5,29	-	2,75	0,93
2	р.Дністер	29,79	34,7	-	3,05	2,13
3	р.Дунай	88,67	92,72	-	5,46	4,56
4	річки Причорнормор'я					
		124,75	45,15	-	19,03	14,88

Власне підземні води містяться в породах різного літолого-фаціального складу і залягають на глибинах до 5 км. Вони утворять комплекси водоносних обріїв в архейських, протерозойских, кембрійських, силурійських, девонських, кам'яновугільних, пермо-тріасових, юрських, крейдових, палеогенових, неогенових і антропогенових відкладень.

Найбільш близьким до поверхні землі є водоносний шар, який належить до четвертинних відкладень. Він характеризується лінзоподібним заляганням вод неглибоко від поверхні в товщі лесових порід, найчастіше на контакті останніх з червоно-бурими глинами. Продуктивність його невелика, і води не відрізняються доброю якістю, через високу мінералізацію. Набагато більш продуктивні водоносні шари верхньо-неогенових порід - піщаних, піщано-глинистих, що залягають на різних глибинах (до 100 - 200 м у средньосарматському ярусі) і живлять колодязі і свердловини багатьох районів розглянутої території [2].

2 ВОДОЗАБЕЗПЕЧЕНІСТЬ ТЕРИТОРІЇ ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Водні ресурси області складаються з запасів підземних та поверхневих вод. Запаси поверхневих вод на території області розподіляються нерівномірно [1].

Аналіз даних обсягів забору та використання водних ресурсів свідчить:

- використання поверхневих водних ресурсів складає біля 97% від загального обсягу використанної води;

- основними водоспоживачами є населення, промисловість, сільгоспводопостачання та рибні підприємства;

- щорічно прослідкується зменшення споживання питної води населенням та промисловістю за рахунок встановлення лічильників та зменшення нераціонального використання води [2].

На території Одеської області розташовано 5689 артезіанських свердловин та шахтні колодязі. Однак, забезпеченість підземними водами якісною питною водою у цілому по області становить близько 30 %.

Питне водопостачання області майже на 80-97% забезпечується за рахунок поверхневих джерел, тому якість води у поверхневих водних об’єктах є вирішальним чинником санітарного та епідеміологічного благополуччя населення. Одеський водопровід одержує воду з поверхневих джерел ріки Дністер, Ізмаїльський, Кілійський та Вилківський з ріки Дунай, Болградський з озера Ялпуг. Всі інші населені пункти користуються водою з підземних джерел [1].

Слід зазначити, що відсутність джерел водопостачання є основною причиною соціально-економічного напруження Придунайських населених пунктів області. Більшість сіл Татарбунарського, Кілійського та Ізмаїльського районів Одеської області користуються привізною водою або високо мінералізованою артезіанською водою, яка не відповідає гігієнічним нормативам [16].

Таблиця 2.1 - Динаміка водокористування [8]

Показники	Одиниця виміру	2011	2012	2013	2014	2015
Забрано води з природних джерел, усього	млн.м^3	1699,11	1263	661,8	977,3	759,9
У тому числі:						
Поверхневої	млн.м^3	1653,0	1221	623,2	942,4	722,8
Підземної	млн.м^3	31,94	1,75	29,41	28,38	28,53
Забрано води з природних джерел у розрахунку на одну особу	м^3	711,4	527,3	276,1	-	
Використано свіжої води, усього:	млн.м^3	338,1	290,3	290,2	271,1	245,2
У тому числі на потреби:						
Господарсько-питні	млн.м^3	117,2	116,4	43,59	0,71	3,47
Виробничі	млн.м^3	67,6	40,44	7,928	0,01	3,23
Сільськогосподарські	млн.м^3	9,86	9,59	88,80	5,519	5,23
Зрошення	млн.м^3	84,75	83,75	121,1	85,65	110,9
Використано свіжої води у розрахунку на одну особу	м^3	141,6	121,2	67,19		
Втрачено води при транспортуванні	млн.м^3	161,7	71,29	67,19	94,85	71,9
	% до заб. води	9,5	5,6	10,15	-	9,5

Централізованим водопостачанням охоплено 282 населених пункти (25% від загальної кількості). Особливо гостра проблема забезпечення сільського населення питною водою на півдні області, де 104 села з населенням 70 тис. мешканців користуються привізною водою. Поверхневі води без очищення непридатні для питних потреб, а підземні води цього регіону мають надмірну концентрацію розчинених солей.

В даний час можливо упевнено стверджувати, що 60% водних ресурсів формується у басейнах малих річок. Від якості води в малих річках значною мірою

залежить якість води у річках великих. Разом з тим, люди, як правило, найбільш зневажливо ставляться саме до малих річок - створюють сміттєзвалища на їхніх берегах, вирубують дерева і кущі у прибережній зоні, розорюють береги під городи до самого урізу води, засмічують місця відпочинку, миють автотранспорт на берегах річок, ведуть дачну забудову і т. д [2].

2.1 Водогосподарський комплекс Одеського регіону

Водогосподарський комплекс регіону (ВГК) – це інтегрована сукупність видів господарської діяльності, які формувалися на основі використання вод і водних об'єктів території для задоволення потреб населення, промисловості, сільського господарства, транспорту, виробництва та інших галузей господарства, включаючи право на забір, скидання стічних вод та інші види використання вод і водних об'єктів. Водогосподарська діяльність – це специфічна сфера економічної діяльності, яка використовує природні ресурси (воду) як предмет праці для забору і виробництва води для питних і технічних потреб для надання водогосподарських послуг за допомогою засобів виробництва – гідротехнічних споруд, інженерних комунікацій та інше.

ВГК Одеського регіону сформувались в умовах обмежених водних ресурсів, але підвищеного попиту на воду за рахунок розвиненого зрошуваного землеробства, промисловості, комунального та рекреаційного господарства [12].
На території Одеського регіону за особливостями водокористування та умовами водозабезпеченості у межах існуючих річкових басейнів можна виділити п’ять водогосподарських районів, а саме:

1. Північний водогосподарський район охоплює території міста Ананьївськ, Балтський, Кодимський, Котовський, Красноокнянський, Любашівський і Савранський адміністративних районів. На території зазначених районів налічується 1161 артсвердловин, з них 774 (67 %) знаходяться у незадовільному

технічному стані. Підземні джерела районів є основним джерелом водопостачання і оцінюються, як придатні для питного водокористування.

2. Центральний водогосподарський район охоплює території Березівського, Великомихайлівського, Миколаївського, Фрунзівського та Ширяївського адміністративних районів. На території зазначених районів налічується 1154 артсвердловин, з них 567 (49,1 %) знаходяться у незадовільному технічному стані. Мінералізація підземних вод, головним чином, верхньосарматських (розвідані горизонти, на які бурять свердловини для споживання води на питні потреби) водоносних горизонтів артезіанського басейну підвищена, але вони являються єдиним джерелом водопостачання.

3. Приміський (Придністровський) водогосподарський район охоплює території міст Одеса, Іллічівськ, Южний, Теплодар, Білгород-Дністровський та Білгород-Дністровського, Біляївського, Комінтернівського, Іванівського, Овідіопольського та Роздільнянського адміністративних районів. На території зазначених районів налічується 2283 артсвердловин, з них 1006 артсвердловин (44%) знаходяться у незадовільному технічному стані.

4. Південно-Західний водогосподарський район охоплює територію Арцизького, Саратського, Тарутинського і Татарбунарського адміністративних районів, та характеризується у цілому незадовільною водогосподарською ситуацією та відсутністю надійних джерел водопостачання – розвідані підземні води мають високу мінералізацію. На території зазначених районів налічується 795 артсвердловин, з них 440 (55,3 %) знаходяться у незадовільному технічному стані.

5. Придунайський водогосподарський район охоплює територію міста Ізмаїл та Болградського, Ізмаїльського, Кілійського і Ренійського адміністративних районів. На території зазначених районів налічується 296 артсвердловин, з них 159 (53,7%) знаходяться у незадовільному технічному стані [1].

Глибина залягання грунтових вод в області знаходиться в межах від 0-3 до 15-20 м від поверхні землі. Поширені (в переважній більшості) на нижньо-верхньочетвертинних еолово-делювіальних відкладень суцільного й споратичного відкладення. В долинах річок поширені Верхньо- і середньо-верхньочетвертинних алювіальних відкладень I-III терас, сучасні алювіальні відкладення заплав річок та міоценові відкладення понтичного ярусу. На півдні регіону поширені сучасні алювіально-морські відкладення, а на піночі міоценові відкладення Балтської світи.

В області знаходиться водоносний горизонт сарматських відкладень, літологічний склад порід що містять воду – вапняки та піщаники. За гідрологічним районуванням Одеський регіон знаходиться в Півнвчному крилі Причорноморського артезіанського басену і лише на північному сході проходить Український гідрологічний масив.

Загальна жорсткість підземних вод та водоносних горизонтів (частка аналізів, у яких перевищений норматив загальної жорсткості, %) всередньому 25-50. Середній вміст кальцію: перважно оптимальний - 50-75 мг/дм^3.

Загальна мінералізація води (частка аналізів, у яких перевищений норматив загальної мінералізації, %) переважно 50-100, кратність перевищення нормативу – 2-4. Вміст іону хлору по області в межах 25-80 (частка проб, у яких перевищений норматив вмісту хлор-іону, %), кратність перевищення нормативу переважно – більше 4. Вміст сульфат-іону (частка проб, у яких перевищений норматив вмісту сульфат-іону, %) в більшості районів більше 25, кратність перевищення нормативу – 2-4.

Хімічний склад підземних вод:

1. По аніонній сполуці – гідрокарбонатна, сульфатна, хлоридна, змішаної сполуки;

2. По катіонній сполуці – змішаної сполуки, натрієво-магнієва, магнієво-натрієва, натрієва, Кальцієво-магнієва, магнієво-кальцієва.

Одеська область, за розподілом постійних водотоків по басейнах великих річок, ділиться на 4 басейни:

1. Дунаю;
2. Чорного й Азовського морів;
3. Дністра;
4. Південного Буду.

Переважає басейн Чорного й Азовського морів [5].

За даними 2ТП-Водгосп, у 2015 році регіоном було забрано 759,9 млн. м^3 свіжої води, з них 3,8% із підземних водних об'єктів. Всього було використано 253,8 млн.м^3 свіжої води. Об'єм був розподілений наступним чином:

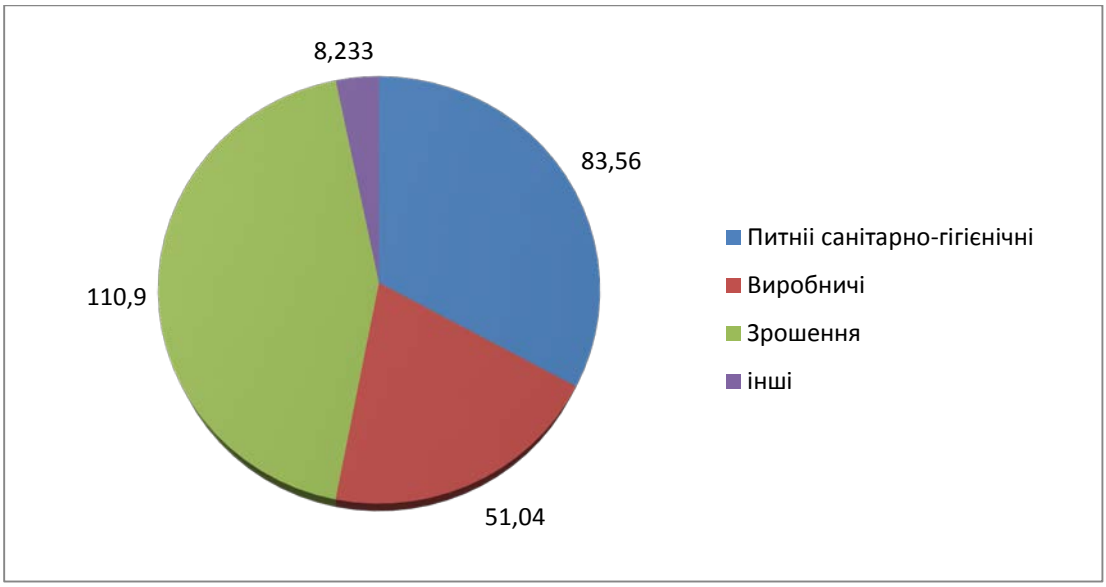


Рис.2.1 – Характеристика розподілу питної води у 2015 році.

За даними 2ТП-Водгосп, у 2015 році в області налічувалось 922 підприємств-водокористувача, які використали 20,11% від загального об'єму води. Душове використання води на одного жителя в середньому по районах області, наведено у дод. Є.

2.2 Характеристика водовикористання по районах Одеської області

Ананьївський район. Глибина залягання грунтових вод в даному районі 3-5, 5-10 м від поверхні землі.

Загальна жорсткість (частка аналізів, у яких перевищений норматив загальної жорсткості, %): 24-50,50-75. Середній вміст кальцію: оптимальний - 50-75 мг/дм^3 . Загальна мінералізація (частка аналізів, у яких перевищений норматив загальної мінералізації, %) : менше 25, кратність перевищення нормативу – менше 2. Вміст іону хлору (частка проб, у яких перевищений норматив вмісту хлор-іону, %): 0, кратність перевищення нормативу – 0. Вміст сульфат-іону (частка проб, у яких перевищений норматив вмісту сульфат-іону, %) :0, кратність перевищення нормативу – 0.

Хімічний склад підземних вод:

1. По аніонній сполуці – гідрокарбонатна, сульфатна;

2. По катіонній сполуці – змішаної сполуки.

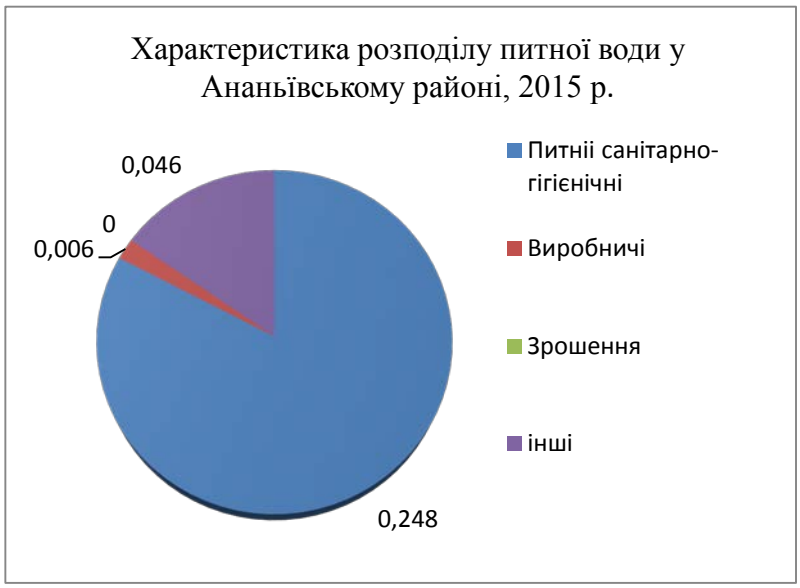
В Ананьївському районі знаходиться водоносний горизонт сарматських відкладень. Поширені вапняки та піски. Літологічний склад порід, що містять воду – вапняки та піщаники. Район відноситься до I гідрологічного району – північне крило Причорноморського артезіанського басейну: переважно поширення і використання підземних вод середньосарматських відкладень, місцями – балтських, тортонських, а також відкладень київського ярусу палеогену.

Поверхневі води. За розподілом постійних водотоків по басейнах великих річок, Ананьївський район (в переважній більшості) відноситься до басейну Чорного й Азовського морів, частково охоплює басейни Великого Бугу та Дністра [5].

За даними 2ТП-Водгосп, у 2015 році Ананьївським районом було забрано 0,300 млн. м^3 свіжої води, з них 100% із підземних водних об’єктів.

В районі немає водосховищ, зате наявні 16 ставків, 9 з яких передано в оренду користувачам. Найбільший з них Романівський ставок №1 (40 га), що знаходиться в басейні річки Тилігул, на водотоці Журовка [9].

За даними 2ТП-Водгосп, у 2015 році в районі налічувалось 7 підприємств-водокористувачів, які споживають лише 2% від загального об'єму води.



Арцизькнй район. Глибина залягання грунтових вод в даному районі 3-5, 5-10, 0-10 м від поверхні землі.

Загальна жорсткість (частка аналізів, у яких перевищений норматив загальної жорсткості, %): менше 25. Середній вміст кальцію: нижче оптимального. Загальна мінералізація (частка аналізів, у яких перевищений норматив загальної мінералізації, %) : 75-100, кратність перевищення нормативу – 3-4. Вміст іону хлору (частка проб, у яких перевищений норматив вмісту хлор-іону, %): 25-50, кратність перевищення нормативу – 2-4. Вміст сульфат-іону (частка проб, у яких перевищений норматив вмісту сульфат-іону, %) : більше 25, кратність перевищення нормативу – більше 4.

Хімічний склад підземних вод:

1. По аніонній сполуці – гідрокарбонатна, сульфатна, хлоридна, присутні ділянки змішаної сполуки.

2. По катіонній сполуці – натрієва.

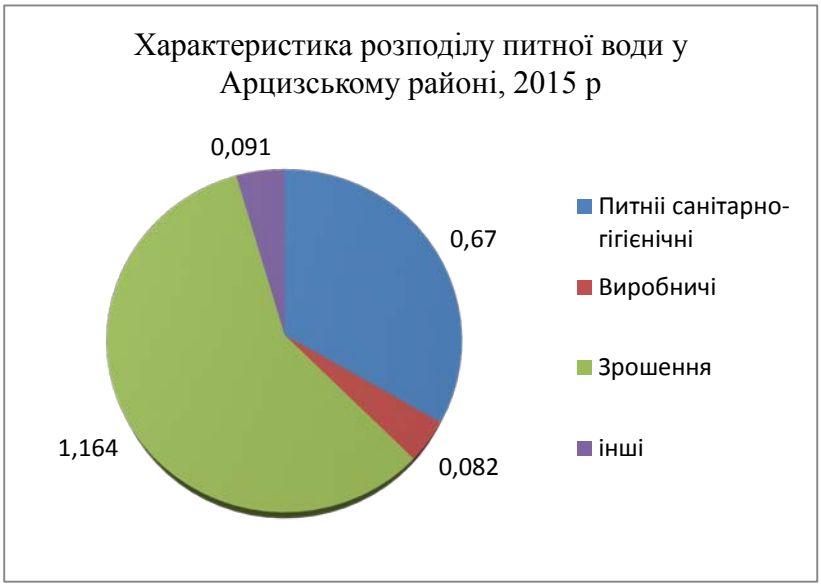
В Арцизському районі знаходиться водоносний горизонт сарматських відкладень. Поширені вапняки та піски. Літологічний склад порід, що містять воду – вапняки. Район відноситься до I гідрологічного району – північне крило

Причорноморського артезіанського басейну: поширення і використання підземних вод середньосарматських і понтичних відкладень.

Поверхневі води. За розподілом постійних водотоків по басейнах великих річок, Арцизський район (в переважній більшості) відноситься до басейну Чорного й Азовського морів, частково охоплює басейн Дунаю [5].

За даними 2ТП-Водгосп, у 2015 році Арцизским районом було забрано 0,963 млн. м^3 свіжої води, з них 100% із підземних водних об'єктів.

В районі наявні 33 ставки, 5 з яких передано в оренду користувачам, 13 – підприємствам. Найбільші з них ставок №1 (46,2 га), що знаходиться в басейні озера Китай, на водотоці Аліяга - переданий в користування СПК ім. Шевченко; ставок №3 (33,30 га) також знаходиться в басейні оера Китай, на водотоці Ташлик – ПП Яковенко В.Д.; кам'янський ставок №2 (23,57 га) знаходиться в басейні річки Аліяга, на водотоці Ташлик – ТОВ №Укрaгрокомп».



Також в Арцизському районі розташовано 7 водосховищ, з них 2 (Виноградівське і Н. Іванівське) передані користувачам, а 3 – підприємстам. Найбільше водосховище Виноградівське (199,8 га) передано в оренду Діордієву В.Н. [9].

За даними 2ТП-Водгосп, у 2015 році в районі налічувалось 30 підприємств-водокористувачів, які споживають 4,1% від загального об'єму води, проте 58% використовується на потреби зрошення.

Біляєвський район. Глибина залягання грунтових вод в даному районі 3-5, 5-10, 0-20 м від поверхні землі.

Загальна жорсткість (частка аналізів, у яких перевищений норматив загальної жорсткості, %): менше 25, 50-75. Середній вміст кальцію: оптимальний – 50-75 мг/дм^3, нижче оптимального. Загальна мінералізація (частка аналізів, у яких перевищений норматив загальної мінералізації, %) : менше 25, 25-70, 75-100, кратність перевищення нормативу – 2-3, 3-4. Вміст іону хлору (частка проб, у яких перевищений норматив вмісту хлор-іону, %): 0-25, кратність перевищення нормативу – більше 4. Вміст сульфат-іону (частка проб, у яких перевищений норматив вмісту сульфат-іону, %) : більше 25, кратність перевищення нормативу – менше 2, 2-4.

Хімічний склад підземних вод:

1. По аніонній сполуці – гідрокарбонатна, сульфатна, хлоридна;

2. По катіонній сполуці - натрієва, натрієво- магнієва, магнієво-натрієва;

В Біляєвському районі знаходиться водоносний горизонт сарматських відкладень. Поширені вапняки та піски. Літологічний склад порід, що містять воду – піщаники. Район відноситься до І гідрологічного району – північне крило Причорноморського артезіанського басейну: переважно поширення і використання підземних вод середньосарматських, меотичних і понтичних відкладень.

Поверхневі води. За розподілом постійних водотоків по басейнах великих річок, Біляєвський район (в переважній більшості) відноситься до басейну Дністра, частково охоплює Чорного й Азовського морів [5].

За даними 2ТП-Водгосп, у 2015 році Біляєвському районом було забрано 47,16 млн. м^3 свіжої води, з них 100% із підземних водних об’єктів.

У районі 3 водосховища, найбільше з яких Перельотське (137 га) передано в користування Дністровському МУВГ. Також наявні 94 ставкі, 28 з яких передано в оренду користувачам, а 3 –в оренду підприємствам, найбільший з яких Чернеченський ставок №1 (53,3 га) переданий для Тіт М.П. Ставок знаходиться на водотоці Смолянка [9].

За даними 2ТП-Водгосп, у 2015 році в районі налічувалось 10 підприємств-водокористувачів, які споживають лише 1,71% від загального об’єму води. Проте 87,2% йде на питні та санітарно-гігієнічні потреби.

Балтський район .Глибина залягання грунтових вод в даному районі 0-10, 5-10 м від поверхні землі.

Загальна жорсткість (частка аналізів, у яких перевищений норматив загальної жорсткості, %): 25-50. Середній вміст кальцію: оптимальний - 50-75 мг/дм^3 . Загальна мінералізація (частка аналізів, у яких перевищений норматив загальної мінералізації, %) : менше 25, кратність перевищення нормативу – менше 2. Вміст іону хлору (частка проб, у яких перевищений норматив вмісту хлор-іону, %): 0, кратність перевищення нормативу – 0. Вміст сульфат-іону (частка проб, у яких перевищений норматив вмісту сульфат-іону, %) :0, кратність перевищення нормативу – 0.

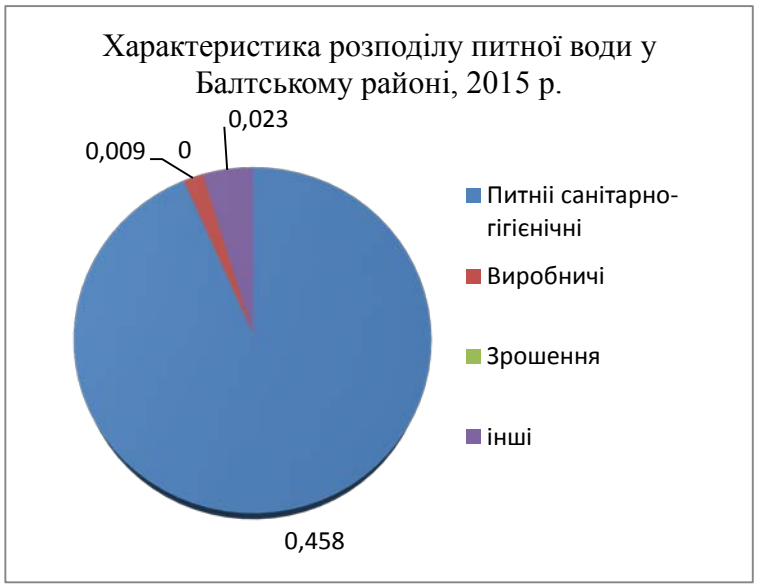
Хімічний склад підземних вод:

1. По аніонній сполуці – гідрокарбонатна, сульфатна;

2. По катіонній сполуці- магнієво-натрієва і кальцієво-магнієва, присутні зони змішаної сполуки.

В Балтському районі знаходиться водоносний горизонт сарматських відкладень. Та водоносний горизонт понтичних відкладень. Поширені вапняки та піски. Літологічний склад порід, що містять воду – вапняки та піщаники. Район відноситься до І гідрологічного району – північне крило Причорноморського артезіанського басейну: переважно поширення і використання підземних вод середньосарматських відкладень, місцями – балтських, тортонських, а також відкладень київського ярусу палеогену.

Поверхневі води. За розподілом постійних водотоків по басейнах великих річок, Балтський район (в переважній більшості) відноситься до басейну Південного Бугу, частково охоплює басейн Дністра [5].



За даними 2ТП-Водгосп, у 2015 році Балтським районом було забрано 0,525 млн. м^3 свіжої води, з них 100% із підземних водних об’єктів.

У районі 3 водосховища, найбільше з яких Перельотське (137 га) передано в користування Дністровському МУВГ. Також наявні 94 ставкі, 28 з яких передано в оренду користувачам, а 3 –в оренду підприємствам, найбільший з яких Чернеченський ставок №1 (53,3 га) переданий для Тіт М.П. Ставок знаходиться на водотоці Смолянка[9].

Білгород –Дністровський район. Глибина залягання грунтових вод в даному районі 10-15, 0-20 м від поверхні землі.

Загальна жорсткість (частка аналізів, у яких перевищений норматив загальної жорсткості, %): менше 25. Середній вміст кальцію: нижче оптимального. Загальна мінералізація (частка аналізів, у яких перевищений норматив загальної мінералізації, %) : 75-100, кратність перевищення нормативу – 2-3. Вміст іону хлору (частка проб, у яких перевищений норматив вмісту хлор-іону, %): 0-25, кратність перевищення нормативу – 2-4, більше 4. Вміст сульфат-іону (частка проб, у яких перевищений норматив вмісту сульфат-іону, %) : більше 25, кратність перевищення нормативу – менше 2.

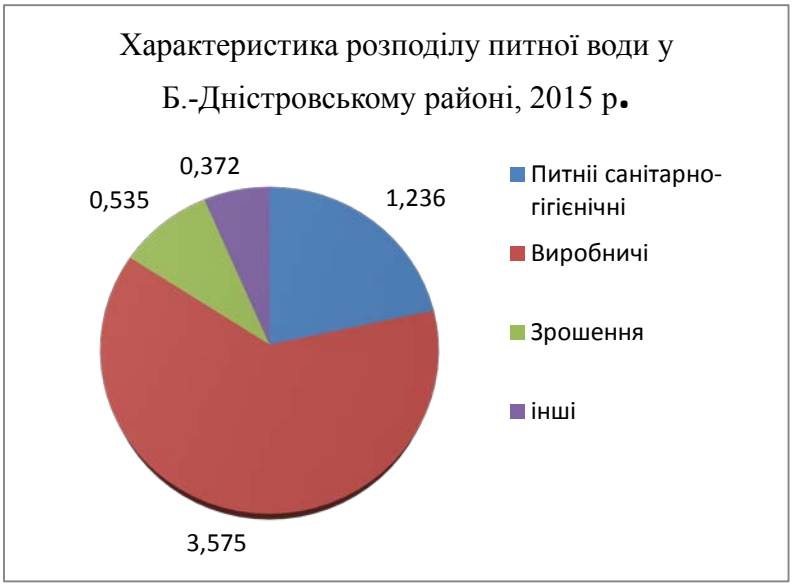
Хімічний склад підземних вод:

1. По аніонній сполуці – гідрокарбонатна, хлоридна.

2. По катіонній сполуці – натрієва.

В Білгород-Дністровському районі знаходиться водоносний горизонт сарматських відкладень. Поширені вапняки та піски. Літологічний склад порід, що містять воду – піщаники. Район відноситься до І гідрологічного району – північне крило Причорноморського артезіанського басейну: переважне поширення і використання підземних вод верньо-сарматських і понтичніх відкладень.

Поверхневі води. За розподілом постійних водотоків по басейнах великих річок, Білгород-Дністровський район (в переважній більшості) відноситься до басейну Дністра, частково охоплює басейн Чорного й Азовського мор [5].



За даними 2ТП-Водгосп, у 2015 році Білгород-Дністровським районом було забрано 6,917 млн. м^3 свіжої води, з них 31,7% із підземних водних об’єктів.

В районі наявні 13 ставків, 6 з яких передано в оренду користувачам, 3 риборозвідники та ставки «Одесрибвод». Також в районі розташовано 5 водосховищ, найбільше водосховище Монашенське (80 га) передано в оренду ТОВ «Істок» [9].

За даними 2ТП-Водгосп, у 2015 році в районі налічувалось 72 підприємства-водокористувачіва, які споживають майже 50% від загального об'єму води.

Березівський район. Глибина залягання грунтових вод в даному районі 3-5 м від поверхні землі.

Загальна жорсткість (частка аналізів, у яких перевищений норматив загальної жорсткості, %): 25-50. Середній вміст кальцію: оптимальний (50-75 мг/дм^3). Загальна мінералізація (частка аналізів, у яких перевищений норматив загальної мінералізації, %) : 50-75, кратність перевищення нормативу – менше 2, 2-4. Вміст іону хлору (частка проб, у яких перевищений норматив вмісту хлор-іону, %): 25-50, кратність перевищення нормативу – 2-4. Вміст сульфат-іону (частка проб, у яких перевищений норматив вмісту сульфат-іону, %) : 0, кратність перевищення нормативу – 0.

Хімічний склад підземних вод:

1. По аніонній сполуці – гідрокарбонатна, хлоридна.

2. По катіонній сполуці – магнієво-натрієва, натрієво-магнієва.

Березівському районі знаходиться водоносний горизонт сарматських відкладень. Поширені вапняки та піски. Літологічний склад порід, що містять воду – піщаники. Район відноситься до І гідрологічного району – північне крило Причорноморського артезіанського басейну: переважне поширення і використання підземних вод середньо- і верньосарматських відкладень.

Поверхневі води. За розподілом постійних водотоків по басейнах великих річок, Березівський район відноситься до басейну Чорного й Азовського морів [5].

За даними 2ТП-Водгосп, у 2015 році Березівським районом було забрано 1,775 млн. м^3 свіжої води, з них 99% із підземних водних об'єктів.

В районі наявні 46 ставків, 6 з яких передано в оренду користувачам, найбільший з них ставок №5 (74, 2 га), в басейні Цагери, на водотоці б. Цагера, переданий в користування «Іскра- 2005» Котлику М. М. [9].

За даними 2ТП-Водгосп, у 2015 році в районі налічувалось 42 підприємства-водокористувача, які споживають майже 0,4% від загального об'єму води.

Болградський район. Глибина залягання грунтових вод в даному районі 5-10, 15-20, 5-20, 0-20 і 20 м від поверхні землі.

Загальна жорсткість (частка аналізів, у яких перевищений норматив загальної жорсткості, %): менше 25. Середній вміст кальцію:нижче оптимального. Загальна мінералізація (частка аналізів, у яких перевищений норматив загальної мінералізації, %) : 25-50, 75-100; кратність перевищення нормативу – 3-4. Вміст іону хлору (частка проб, у яких перевищений норматив вмісту хлор-іону, %): 25-50, кратність перевищення нормативу – більше 4. Вміст сульфат-іону (частка проб, у яких перевищений норматив вмісту сульфат-іону, %) : більше 25, кратність перевищення нормативу – менше 2, 2-4.

Хімічний склад підземних вод:

1. По аніонній сполуці – гідрокарбонатна, хлоридна, сульфатна, змішаної сполуки

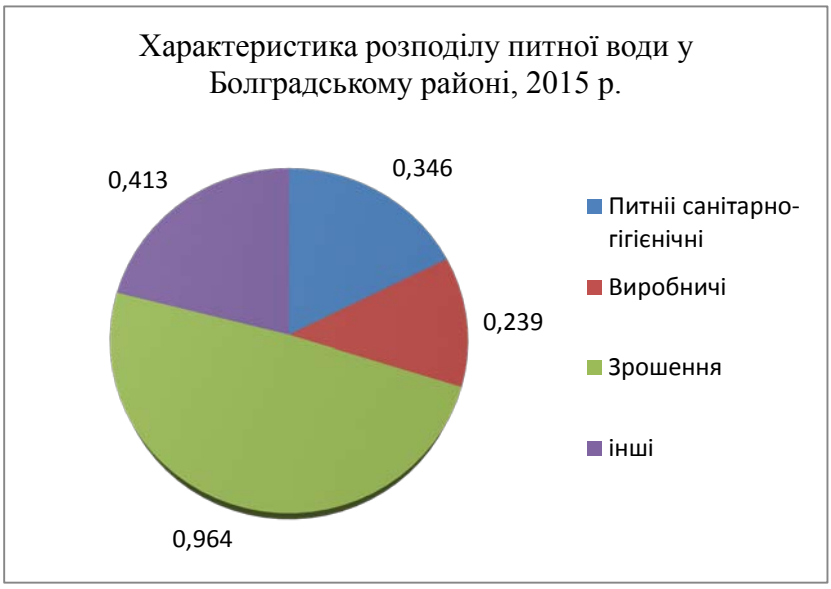
2. По катіонній сполуці – натрієва, магнієво-натрієва, натрієво-магнієва, кальцієво-магнієва, магнієво-кальцієва.

Болградському районі знаходиться водоносний горизонт сарматських і понтичних відкладень. Поширені вапняки та піски. Літологічний склад порід, що містять воду – піщаники та вапняки. Район відноситься до I гідрологічного району – північне крило Причорноморського артезіанського басейну: переважне поширення і використання підземних вод левантинських і понтичних відкладень.

Поверхневі води. За розподілом постійних водотоків по басейнах великих річок, Болградський район відноситься до басейну річки Дунай [5].

За даними 2ТП-Водгосп, у 2015 році Болградським районом було забрано 3,418 млн. м^3 свіжої води, з них близько 5% із підземних водних об'єктів.

В районі наявні 19 ставків, 13 з яких передано в оренду користувачам. Також в райони розташовано 3 риборозплідника, 6 водосховищ і озеро Ялпуг [9].



За даними 2ТП-Водгосп, у 2015 році в районі налічувалось 18 підприємств-водокористувачів, які споживають 7% від загального об'єму води.

Велико-Михайлівський район. Глибина залягання грунтових вод в даному районі 5-10 м від поверхні землі.

Загальна жорсткість (частка аналізів, у яких перевищений норматив загальної жорсткості, %): 75-100. Середній вміст кальцію: вище оптимального, оптимальний. Загальна мінералізація (частка аналізів, у яких перевищений норматив загальної мінералізації, %) : менше 25; кратність перевищення

нормативу – менше 2. Вміст іону хлору (частка проб, у яких перевищений норматив вмісту хлор-іону, %): 0-25, кратність перевищення нормативу – менше 2. Вміст сульфат-іону (частка проб, у яких перевищений норматив вмісту сульфат-іону, %) : більше 25, кратність перевищення нормативу – менше .

Хімічний склад підземних вод:

1. По аніонній сполуці – гідрокарбонатна, хлоридна, сульфатна;

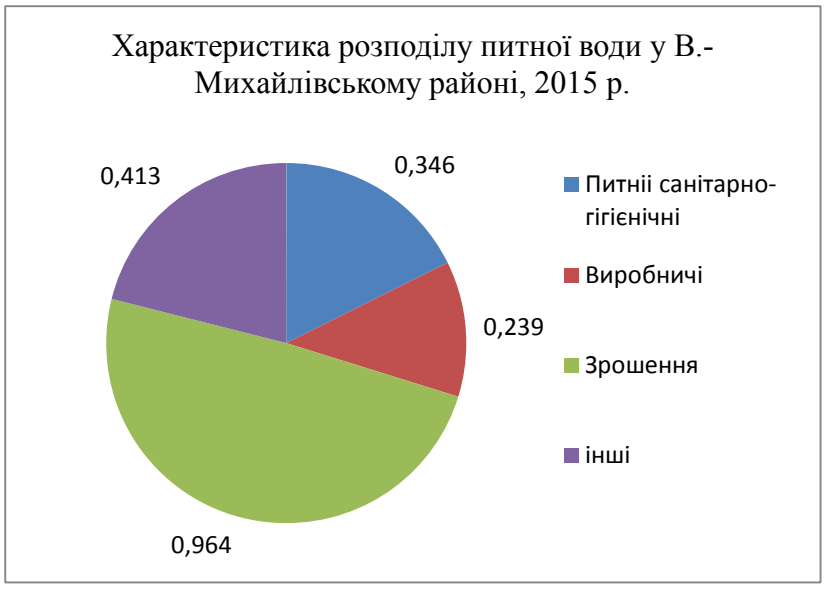
2. По катіонній сполуці – кальцієво-магнієва, магнієво-кальцієва.

У Велико-Михайлівському районі знаходиться водоносний горизонт сарматських відкладень. Поширені вапняки та піски. Літологічний склад порід, що містять воду – піщаники. Район відноситься до I гідрологічного району – північне крило Причорноморського артезіанського басейну: переважне поширення і використання підземних вод середньосарматських і понтичних відкладень.

Поверхневі води. За розподілом постійних водотоків по басейнах великих річок, район відноситься до басейну річки Дністер [5].

За даними 2ТП-Водгосп, у 2015 році Велико-Михайлівським районом було забрано 0,358 млн. м^3 свіжої води, з них 100% із підземних водних об'єктів.

В районі наявні 31 ставок, 5 з яких передано в оренду користувачам. Найбільший з них ставок№1, в басейні р. Кучурган (24, 3 га) переданий в користування Єпіфанову Д.С. Водосховищ немає [9].



За даними 2ТП-Водгосп, у 2015 році в районі налічувалось 22 підприємства-водокористувача, які споживають 1,7% від загального об'єму води.

Іванівський район. Глибина залягання грунтових вод в даному районі 3-5 м від поверхні землі.

Загальна жорсткість (частка аналізів, у яких перевищений норматив загальної жорсткості, %): 50-75. Середній вміст кальцію: вище оптимального. Загальна мінералізація (частка аналізів, у яких перевищений норматив загальної мінералізації, %) : 50-75; кратність перевищення нормативу – 3-4. Вміст іону хлору (частка проб, у яких перевищений норматив вмісту хлор-іону, %): 25-50, кратність перевищення нормативу – більше 4. Вміст сульфат-іону (частка проб, у яких перевищений норматив вмісту сульфат-іону, %) : 25-50, кратність перевищення нормативу – більше 4 .

Хімічний склад підземних вод:

1. По аніонній сполуці – гідрокарбонатна, хлоридна;

2. По катіонній сполуці – натрієва, магнієво-натрієва, натрієво-магнієва.

У Іванівському районі знаходиться водоносний горизонт сарматських відкладень. Поширені вапняки та піски. Літологічний склад порід, що містять воду – піщаники. Район відноситься до I гідрологічного району – північне крило Причорноморського артезіанського басейну: переважне поширення і використання підземних вод верхньосарматських, меотичних і понтичних відкладень.

Поверхневі води. За розподілом постійних водотоків по басейнах великих річок, район відноситься до басейну рЧорного й Азовського морів[5].

За даними 2ТП-Водгосп, у 2015 році Іванівським районом було забрано 0,423 млн. м^3 свіжої води, з них 100% із підземних водних об’єктів.

В районі немає ні ставків ні водосховищ [9].

За даними 2ТП-Водгосп, у 2015 році тут налічувалось 26 підприємств-водокористувачів, які споживають 1,4% від загального об'єму води.

Ізмаїльський район. Глибина залягання грунтових вод в даному районі 0-5, 0-20, 5-20 м від поверхні землі. Загальна жорсткість (частка аналізів, у яких перевищений норматив загальної жорсткості, %): менше 25, 25-50. Середній вміст кальцію: оптимальний. Загальна мінералізація (частка аналізів, у яких перевищений норматив загальної мінералізації, %) : 25-50; кратність перевищення нормативу – 3-4. Вміст іону хлору (частка проб, у яких перевищений норматив вмісту хлор-іону, %): 0-25, кратність перевищення нормативу – менше 2. Вміст сульфат-іону (частка проб, у яких перевищений норматив вмісту сульфат-іону, %) : більше 25, кратність перевищення нормативу – більше 4.

Хімічний склад підземних вод:

1. По аніонній сполуці – гідрокарбонатна, сульфатна;

2. По катіонній сполуці –магнієво-натрієва, натрієво-магнієва, кальцієво-магнієва, магнієво-кальцієва.

В Ізмаїльському районі знаходиться водоносний горизонт сарматських відкладень і водоносний комплекс четвертинних алювіальних відкладень. Піски різнозернисті, місцями з гравієм і галькою, із прошарками супісків, суглинків і глин. Поширені вапняки та піски. Літологічний склад порід, що містять воду – піщаники та піски. Район відноситься до І гідрологічного району – північне крило Причорноморського артезіанського басейну: переважне поширення і використання підземних вод левантинських і понтичних відкладень.

Поверхневі води. За розподілом постійних водотоків по басейнах великих річок, Ізмаїльський район відноситься до басейну річки Дунай [5].

За даними 2ТП-Водгосп,, у 2015 році районом було забрано 5,792 млн. $м^3$ свіжої води, з них 5,11% із підземних водних об'єктів. Всього було використано 15,91 млн. $м^3$ свіжої води.

В районі наявні 15 ставків, 11 з яких передано в оренду користувачам. Також в районі розташовано 5 рибовирощувальних ставків та14 озер [9].

За даними 2ТП-Водгосп, у 2015 році в районі налічувалось 17 підприємств-водокористувачів, які споживають 1,4% від загального об'єму води.

Кілійський район. Глибина залягання грунтових вод в даному районі 0-5, 5-10,10-15 м від поверхні землі.

Загальна жорсткість (частка аналізів, у яких перевищений норматив загальної жорсткості, %): менше 25. Середній вміст кальцію: оптимальний. Загальна мінералізація (частка аналізів, у яких перевищений норматив загальної мінералізації, %) : 75-100; кратність перевищення нормативу – 3-4. Вміст іону хлору (частка проб, у яких перевищений норматив вмісту хлор-іону, %): 50-80, кратність перевищення нормативу – більше 4. Вміст сульфат-іону (частка проб, у яких перевищений норматив вмісту сульфат-іону, %) : більше 25, кратність перевищення нормативу – більше 4.

Хімічний склад підземних вод:

1. По аніонній сполуці – сульфатна, хлоридна;

2. По катіонній сполуці – натрієва.

В Кілійському районі знаходиться водоносний горизонт сарматських відкладень і водоносний комплекс четвертинних алювіальних відкладень. Піски різнозернисті, місцями з гравієм і галькою, із прошарками супісків, суглинків і

глин. Поширені вапняки та піски. Літологічний склад порід, що містять воду – піщаники та піски.

Район відноситься до I гідрологічного району – північне крило Причорноморського артезіанського басейну: переважне поширення і використання високомінералізованих вод та використання вод древньоалювіальних відкладень долини Дунаю.

Поверхневі води. За розподілом постійних водотоків по басейнах великих річок, Кілійський район відноситься до басейну річки Дунай [5].

За даними 2ТП-Водгосп, у 2015 році районом було забрано 102,1 млн. $м^3$ свіжої води, з них 0,01% із підземних водних об'єктів. Всього було використано 78,37 млн. $м^3$ свіжої води, решта – транзитні води.

В районі наявні 6 ставків які передано в оренду користувачам. Також в районі розташовано 4 озера та 3 водосховища [9].

За даними 2ТП-Водгосп, у 2015 році в районі налічувалось 20 підприємств-водокористувачів, які споживають 21% від загального об'єму води.

Кодимський район. Глибина залягання грунтових вод в даному районі 5-10 м від поверхні землі.

Загальна жорсткість (частка аналізів, у яких перевищений норматив загальної жорсткості, %): 50-75. Середній вміст кальцію: оптимальний - 50-75 мг/$дм^3$. Загальна мінералізація (частка аналізів, у яких перевищений норматив загальної мінералізації, %) : менше 25, кратність перевищення нормативу – менше 2. Вміст іону хлору (частка проб, у яких перевищений норматив вмісту хлор-іону, %): 0, кратність перевищення нормативу – 0. Вміст сульфат-іону (частка проб, у

яких перевищений норматив вмісту сульфат-іону, %) :0, кратність перевищення нормативу – 0.

Хімічний склад підземних вод:

1. По аніонній сполуці – гідрокарбонатна;

2. По катіонній сполуці - кальцієво-магнієва, кальцієво-магнієва.

В Кодимському районі знаходиться водоносний горизонт сарматських відкладень. Та водоносний горизонт понтичних відкладень. Поширені вапняки та піски. Літологічний склад порід, що містять воду - вапняки.

Район відноситься до І гідрологічного району – північне крило Причорноморського артезіанського басейну: переважно поширення і використання підземних вод середньосарматських відкладень, місцями – балтських, тортонських, а також відкладень київського ярусу палеогену.

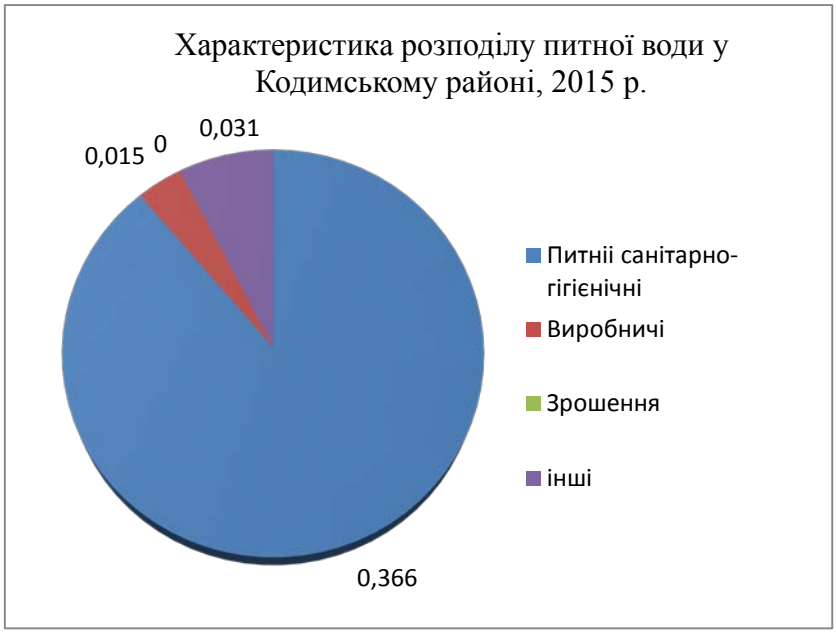
Поверхневі води. За розподілом постійних водотоків по басейнах великих річок, Кодимський район (в переважній більшості) відноситься до басейну Дністра, частково охоплює басейн Південного Бугу [5].

За даними 2ТП-Водгосп, у 2015 році Кодимським районом було забрано 0,421 млн. м^3 свіжої води, з них 100% із підземних водних об'єктів.

У районі 57 ставкі, 23 з яких передано в оренду користувачам, а 8 –в оренду підприємствам, найбільший з яких ставок №1 (18 га) на водотоці Рибниця переданий для ПГ « Перлина» [9].

Комінтернівський район. Глибина залягання грунтових вод в даному районі 3-5 м від поверхні землі.

Загальна жорсткість (частка аналізів, у яких перевищений норматив загальної жорсткості, %): 25-50. Середній вміст кальцію: оптимальний –



50-75 мг/дм^3. Загальна мінералізація (частка аналізів, у яких перевищений норматив загальної мінералізації, %) : 75-100, кратність перевищення нормативу – 3-4. Вміст іону хлору (частка проб, у яких перевищений норматив вмісту хлор-іону, %): 50-80, кратність перевищення нормативу – 2-4. Вміст сульфат-іону (частка проб, у яких перевищений норматив вмісту сульфат-іону, %) : більше 25, кратність перевищення нормативу – 2-4.

Хімічний склад підземних вод:

1. По аніонній сполуці – сульфатна, хлоридна;

2. По катіонній сполуці – натрієва.

В Комінтернівському районі знаходиться водоносний горизонт сарматських відкладень. Поширені вапняки та піски. Літологічний склад порід, що містять воду – піщаники. Район відноситься до I гідрологічного району – північне крило Причорноморського артезіанського басейну: переважно поширення і використання підземних вод верхньосарматських, меотичних і понтичних відкладень.

Поверхневі води. За розподілом постійних водотоків по басейнах великих річок, Комінтернівський район відноситься до басейну Чорного й Азовського морів[5].

За даними 2ТП-Водгосп, у 2015 році Комінтернівським районом було забрано 1,689 млн. м^3 свіжої води, з них 100% із підземних водних об’єктів. Всього було використано 2,126 млн. м^3 свіжої води.

В даному районі немає ні ставків, ні водосховищ [9].

За даними 2ТП-Водгосп, у 2015 році в районі налічувалось 45 підприємство-водокористувач, які споживають лише 0,7% від загального об'єму води.

Подільський (Котовський) район. Глибина залягання грунтових вод в даному районі 3-5, 5-10 м від поверхні землі.

Загальна жорсткість (частка аналізів, у яких перевищений норматив загальної жорсткості, %): менше 25. Середній вміст кальцію: оптимальний. Загальна мінералізація (частка аналізів, у яких перевищений норматив загальної мінералізації, %) : менше 25; кратність перевищення нормативу – менше 2. Вміст іону хлору (частка проб, у яких перевищений норматив вмісту хлор-іону, %): 0-25, кратність перевищення нормативу – менше 2. Вміст сульфат-іону (частка проб, у яких перевищений норматив вмісту сульфат-іону, %) : 0, кратність перевищення нормативу – 0 .

Хімічний склад підземних вод:

1. По аніонній сполуці – гідрокарбонатна;

2. По катіонній сполуці – натрієво-магнієва, магнієво-натрієва.

У Подільському районі знаходиться водоносний горизонт сарматських відкладень, поширені вапняки та піски. Водоносні горизонти відкладень міоцену: тортонських і сарматських. Поширені піски глинисті, піщаники. Також водоносні горизонти київського ярусу палеогену і сарматського ярусу неогену.

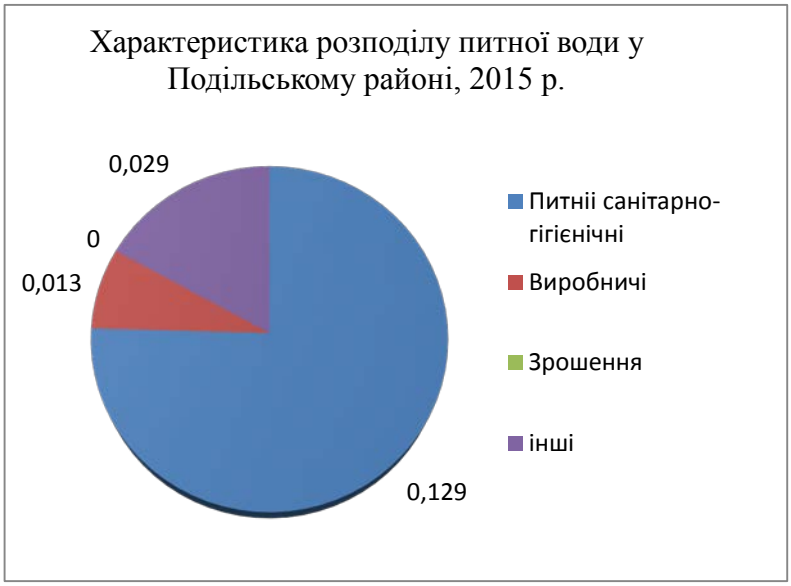
Літологічний склад порід, що містять воду – піщаники та вапняки. Район відноситься до І гідрологічного району – північне крило Причорноморського артезіанського басейну: переважне поширення і використання підземних вод середньосарматських відкладень, місцями – балтських, тортонських, а також відкладень київського ярусу палеогену.

Поверхневі води. За розподілом постійних водотоків по басейнах великих річок, район відноситься до басейну річки Дністер [5].

За даними 2ТП-Водгосп, у 2015 році Подільським районом було забрано 0,177 млн. м^3 свіжої води, з них 100% із підземних водних об'єктів.

В районі наявні 42 ставки, 10 з яких передано в оренду користувачам, а 7 - підприємствам. Є Подільське водосховище (137га), на водотоці Ягорлик, що передане Подільському цукровому заводу [9]. За даними 2ТП-Водгосп, у 2015 році в районі налічувалось 7 підприємства-водокористувача, які споживають 7.3% від загального об'єму води.

Краснооктянський район. Глибина залягання грунтових вод в даному районі 3-5, 5-10 м від поверхні землі.



Загальна жорсткість (частка аналізів, у яких перевищений норматив загальної жорсткості, %): 50-75. Середній вміст кальцію: оптимальний. Загальна мінералізація (частка аналізів, у яких перевищений норматив загальної мінералізації, %) : менше 25; кратність перевищення нормативу – менше 2. Вміст іону хлору (частка проб, у яких перевищений норматив вмісту хлор-іону, %): 0-25, кратність перевищення нормативу – менше 2. Вміст сульфат-іону (частка проб, у яких перевищений норматив вмісту сульфат-іону, %) : більше 25, кратність перевищення нормативу – менше 2 .

Хімічний склад підземних вод:

1. По аніонній сполуці – гідрокарбонатна;

2. По катіонній сполуці – натрієво-магнієва, магнієво-натрієва, змішаної сполуки.

У Краснооктянському районі знаходиться водоносний горизонт сарматських відкладень, поширені вапняки та піски. Водоносні горизонти

відкладень міоцену: тортонських і сарматських. Поширені піски глинисті, піщаники.

Літологічний склад порід, що містять воду – піщаники та вапняки. Район відноситься до I гідрологічного району – північне крило Причорноморського артезіанського басейну: переважне поширення і використання підземних вод середньосарматських відкладень, місцями – балтських, тортонських, а також відкладень київського ярусу палеогену.

Поверхневі води. За розподілом постійних водотоків по басейнах великих річок, район відноситься до басейну річки Дністер [5].

За даними 2ТП-Водгосп, у 2015 році Краснооктяньским районом було забрано 0,259 млн. м^3 свіжої води, з них 100% із підземних водних об'єктів.

В районі наявні 35 ставків, 3 з яких передано в оренду користувачам, а 4 - підприємствам. Є Чернянське водосховище (150 га), на водотоці р. Чорна, що передане в користування Плешку А.М. [9].

За даними 2ТП-Водгосп, у 2015 році в районі налічувалось 4 підприємства-водокористувача, які споживають 12,4% від загального об'єму води.

Любашівський район. Глибина залягання грунтових вод в даному районі 0-10, 3-5 м від поверхні землі.

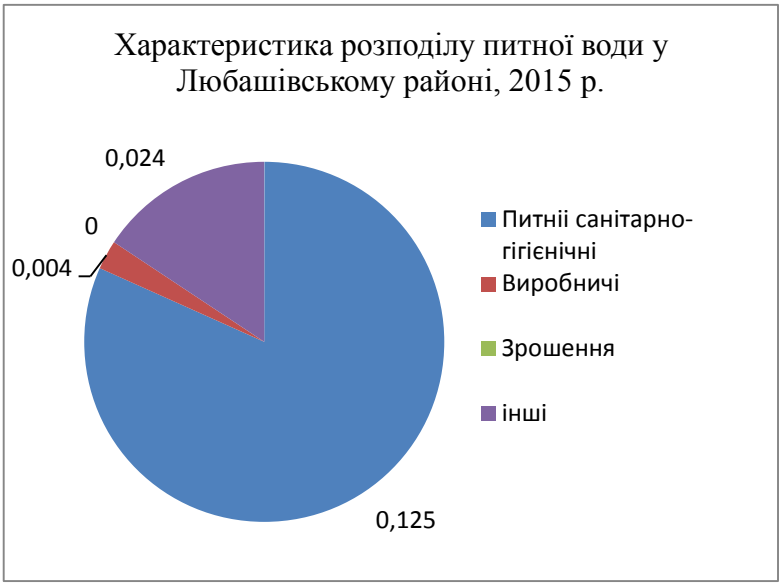
Загальна жорсткість (частка аналізів, у яких перевищений норматив загальної жорсткості, %): 25-50. Середній вміст кальцію: оптимальний - 50-75 мг/дм^3 . Загальна мінералізація (частка аналізів, у яких перевищений норматив загальної мінералізації, %) : менше 25, кратність перевищення нормативу – менше 2. Вміст іону хлору (частка проб, у яких перевищений норматив вмісту хлор-іону,

%): 0-25, кратність перевищення нормативу – менше 2. Вміст сульфат-іону (частка проб, у яких перевищений норматив вмісту сульфат-іону, %) : більше 25, кратність перевищення нормативу – менше 2.

Хімічний склад підземних вод:

1. По аніонній сполуці – гідрокарбонатна, сульфатна, хлоридна;

2. По катіонній сполуці - магнієво-натрієва і кальцієво-магнієва, присутні зони змішаної сполуки.



В Любашівському районі знаходиться водоносний горизонт сарматських відкладень. Та водоносний горизонт понтичних відкладень. Поширені вапняки та піски, а також водоносні горизонти київського ярусу палеогену і сарматського ярусу неогену (вапняки, піски, піщаники). Літологічний склад порід, що містять воду – вапняки та піщаники. Район відноситься до I гідрологічного району – північне крило Причорноморського артезіанського басейну: переважно поширення і використання підземних вод середньосарматських відкладень, місцями – балтських, тортонських, а також відкладень київського ярусу палеогену.

Поверхневі води. За розподілом постійних водотоків по басейнах великих річок, Любашівський район (в переважній більшості) відноситься до басейну Південного Бугу, частково охоплює басейн Чорного й Азовського морів [5].

За даними 2ТП-Водгосп, у 2015 році Любашівським районом було забрано 0,177 млн. $м^3$ свіжої води, з них 100% із підземних водних об’єктів.

У районі 95 ставків, 30 з яких передано в оренду користувачам, а 14-підприємствам. В районі налічується 2 водосховища і 6 озер. Найбільша водойма - водосховище на р. Кодима (159,9 га) передано Заплавському С. З. [9].

Миколаївський район. Глибина залягання грунтових вод в даному районі 0-20, 3-5 м від поверхні землі.

Загальна жорсткість (частка аналізів, у яких перевищений норматив загальної жорсткості, %): 75-100. Середній вміст кальцію: вище оптимального. Загальна мінералізація (частка аналізів, у яких перевищений норматив загальної мінералізації, %) : менше 50-75, кратність перевищення нормативу – менше 2. Вміст іону хлору (частка проб, у яких перевищений норматив вмісту хлор-іону, %): 0-25, кратність перевищення нормативу – менше 2. Вміст сульфат-іону (частка проб, у яких перевищений норматив вмісту сульфат-іону, %) : більше 25, кратність перевищення нормативу – менше 2.

Хімічний склад підземних вод:

1. По аніонній сполуці – гідрокарбонатна, сульфатна, змішаної сполуки;

2. По катіонній сполуці - магнієво-натрієва і кальцієво-магнієва, присутні зони змішаної сполуки.

В Миколаївському районі знаходиться водоносний горизонт сарматських відкладень.

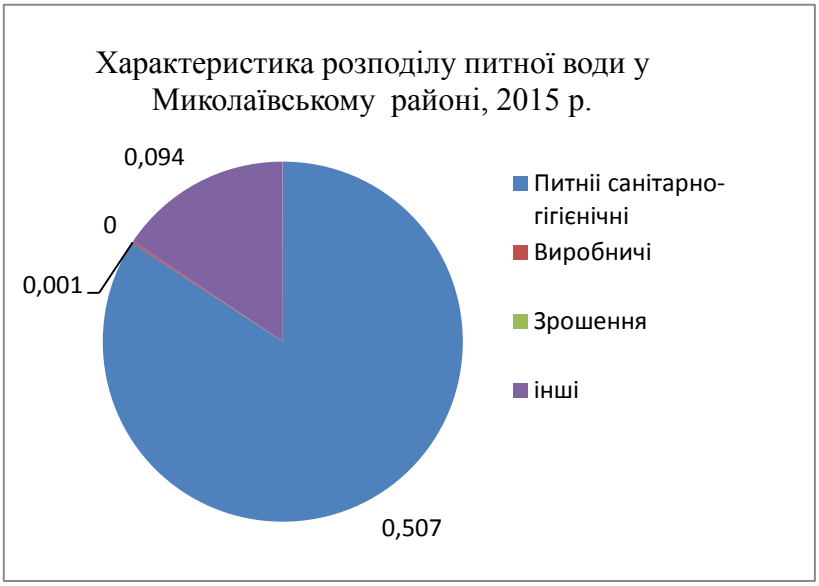
Літологічний склад порід, що містять воду – вапняки та піщаники. Район відноситься до I гідрологічного району – північне крило Причорноморського артезіанського басейну: переважно поширення і використання підземних вод середньосарматських відкладень, місцями – балтських, тортонських, а також відкладень київського ярусу палеогену.

Поверхневі води. За розподілом постійних водотоків по басейнах великих річок, Миколаївським район відноситься до басейнів Південного Бугу та басейну Чорного й Азовського морів [5].

За даними 2ТП-Водгосп, у 2015 році Миколаївським районом було забрано 0,603 млн. $м^3$ свіжої води, з них 100% із підземних водних об'єктів.

У районі 28 ставків, 30 з яких передано в оренду користувачам. В районі також є 2 озера [9].

Овідіопольський район. Глибина залягання грунтових вод в даному районі 3-5, 0-20 м від поверхні землі. Загальна жорсткість (частка аналізів, у яких перевищений норматив загальної жорсткості, %): менше 25. Середній вміст кальцію: нижче оптимального. Загальна мінералізація (частка аналізів, у яких перевищений норматив загальної мінералізації, %) : 25-50; кратність перевищення нормативу – 3-4. Вміст іону хлору (частка проб, у яких перевищений норматив вмісту хлор-іону, %): 0-25, кратність перевищення нормативу – більше 4. Вміст сульфат-іону (частка проб, у яких перевищений норматив вмісту сульфат-іону, %) : більше 25, кратність перевищення нормативу – 2-4 .



Хімічний склад підземних вод:

1. По аніонній сполуці – гідрокарбонатна, хлоридна, сульфатна, змішаної сполуки;

2. По катіонній сполуці – натрієва, магнієво-натрієва, натрієво-магнієва.

В Овідіопольському районі знаходиться водоносний горизонт понтичних відкладень. Поширені вапняки та піски. Літологічний склад порід, що містять воду – піщаники. Район відноситься до I гідрологічного району – північне крило Причорноморського артезіанського басейну: переважне поширення і використання підземних вод середньосарматських, меотичних і понтичних відкладень.

Поверхневі води. За розподілом постійних водотоків по басейнах великих річок, район (в переважній більшості) відноситься до басейну Дністра, а також до басейну Чорного й Азовського морів [5].

За даними 2ТП-водгосп, у 2015 році Овідіопольським районом було забрано 5,209 млн. $м^3$ свіжої води, з них 30% із підземних водних об'єктів. Всього було використано 9, 21 млн. $м^3$.

У 2015 році тут налічувалось 69 підприємств-водокористувачів, які споживають 3,5% від загального об'єму води.

Роздільнянський район. Глибина залягання грунтових вод в даному районі 3-5, 0-20 м від поверхні землі

Загальна жорсткість (частка аналізів, у яких перевищений норматив загальної жорсткості, %): 50-75. Середній вміст кальцію: вище оптимального. Загальна мінералізація (частка аналізів, у яких перевищений норматив загальної мінералізації, %) : 50-75; кратність перевищення нормативу – 3-4. Вміст іону хлору (частка проб, у яких перевищений норматив вмісту хлор-іону, %): 25-50, кратність перевищення нормативу – більше 4. Вміст сульфат-іону (частка проб, у яких перевищений норматив вмісту сульфат-іону, %) : 25-50, кратність перевищення нормативу – менше 2 .

Хімічний склад підземних вод:

1. По аніонній сполуці – гідрокарбонатна, хлоридна, сульфатна;

2. По катіонній сполуці – натрієва, магнієво-натрієва, натрієво-магнієва.

У Роздільнянському районі знаходиться водоносний горизонт сарматських відкладень. Поширені вапняки та піски. Літологічний склад порід, що містять

воду – піщаники. Район відноситься до І гідрологічного району – північне крило Причорноморського артезіанського басейну: переважне поширення і використання підземних вод середньосарматських, відкладень.

Поверхневі води. За розподілом постійних водотоків по басейнах великих річок, район (в переважній більшості) відноситься до басейну Дністра, а також до басейну Чорного й Азовського морів [5].

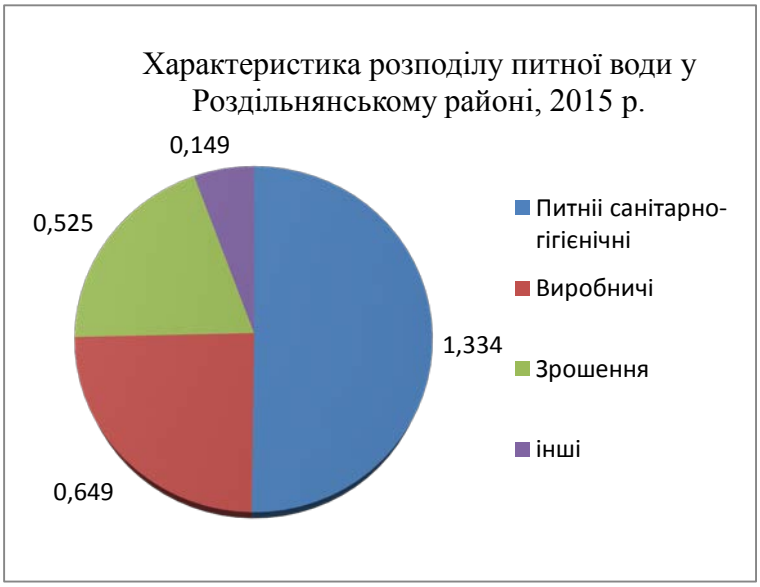
За даними 2ТП-Водгосп, у 2015 році Роздільнянським районом було забрано 2,666 млн. м^3 свіжої води, з них 80,3% із підземних водних об'єктів.

В районі немає водосховищ та налічується 8 ставків, 5 з яких передано в оренду користувачам [9].

За даними 2ТП-Водгосп,, у 2015 році тут налічувалось 57 підприємств-водокористувачів, які споживають 24,3% від загального об'єму води.

Ренійський район. Глибина залягання ґрунтових вод в даному районі 0-5, 0-20, 5-20 м від поверхні землі.

Загальна жорсткість (частка аналізів, у яких перевищений норматив загальної жорсткості, %): менше 25, 25-50. Середній вміст кальцію: оптимальний. Загальна мінералізація (частка аналізів, у яких перевищений норматив загальної мінералізації, %) : менше 25; кратність перевищення нормативу – 3-4. Вміст іону хлору (частка проб, у яких перевищений норматив вмісту хлор-іону, %): 0-25, кратність перевищення нормативу – менше 2. Вміст сульфат-іону (частка проб, у яких перевищений норматив вмісту сульфат-іону, %) : більше 25, кратність перевищення нормативу – 2-4.

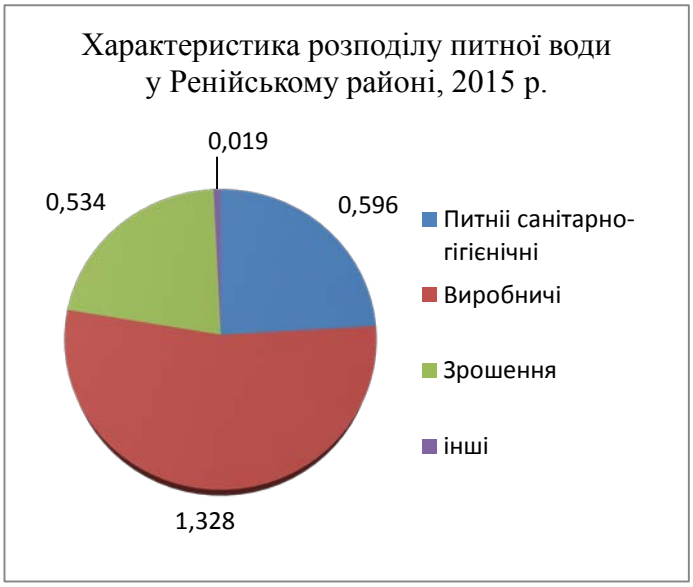


Хімічний склад підземних вод:

1. По аніонній сполуці – гідрокарбонатна, сульфатна;

2. По катіонній сполуці – змішаної сполуки. В

Ренійському районі знаходиться водоносний горизонт левантинських відкладень (піски, галечники) і водоносний комплекс четвертинних алювіальних відкладень. Піски різнозернисті, місцями з гравієм і галькою, із прошарками супісків, суглинків і глин. Поширені вапняки та піски. Літологічний склад порід, що містять воду – вапняки та піски. Район відноситься до І гідрологічного району – північне крило Причорноморського артезіанського басейну: переважне поширення і використання підземних вод левантинських і понтичних відкладень. Поверхневі води. За розподілом постійних водотоків по басейнах великих річок, Ренійський район відноситься до басейну річки Дунай [5].



За даними 2ТП-Водгосп, у 2015 році районом було забрано 2,348 млн. м^3 свіжої води, з них 41% із підземних водних об'єктів. Всього було використано 2,478 млн. м^3 свіжої води.

В районі наявні 2 риборозвідника та рибовирощувальні ставки, 7 озер [9].

За даними 2ТП-Водгосп, у 2015 році в районі налічувалось 23 підприємства-водокористувача, які споживають 53,4% від загального об'єму води.

Савранський район. Глибина залягання грунтових вод в даному районі 5-10, 0-10 м від поверхні землі.

Загальна жорсткість (частка аналізів, у яких перевищений норматив загальної жорсткості, %): 25-50. Середній вміст кальцію: оптимальний. Загальна мінералізація (частка аналізів, у яких перевищений норматив загальної мінералізації, %) : менше 25; кратність перевищення нормативу – менше 2. Вміст

іону хлору (частка проб, у яких перевищений норматив вмісту хлор-іону, %): 0, кратність перевищення нормативу – 0. Вміст сульфат-іону (частка проб, у яких перевищений норматив вмісту сульфат-іону, %) : 0, кратність перевищення нормативу – 0 .

Хімічний склад підземних вод:

1. По аніонній сполуці – гідрокарбонатна, сульфатна;

2. По катіонній сполуці –магнієво-натрієва, натрієво-магнієва, змішаної сполуки.

У Савранському районі знаходиться водоносний горизонт сарматських відкладень. Поширені вапняки та піски. Водоносний горизонт тріщинуватої зони докембрійських кристалічних порід. Граніти і їх магмати. Літологічний склад порід, що містять воду – вапняки та піщаники. Район відноситься до І гідрологічного району – північне крило Причорноморського артезіанського басейну: переважне поширення і використання підземних вод середньосарматських, відкладень, місцями балтських, тортонських, а також відкладення київського ярусу палеогену. Савранський район частково відноситься до Українського гідрологічного масиву, переважного поширення і використання вод кристалічних порід.

Поверхневі води. За розподілом постійних водотоків по басейнах великих річок, район відноситься до басейну Південного Бугу [5].

За даними 2ТП-Водгосп, у 2015 році Савранським районом було забрано 0,083 млн. $м^3$ свіжої води, з них 100% із підземних водних об’єктів. В районі налічується 27 ставків, 7 з яких передано в оренду користувачам, а 3 –

підприємствам. Є Неділківське водосховище (72 га), що передано в користування для Кучман М.М. [9].

За даними 2ТП-Водгосп, у 2015 році тут налічувалось 3 підприємств-водокористувачів, які споживають 19,3% від загального об'єму води.

Саратський район. Глибина залягання грунтових вод в даному районі 5-10, 0-10 м від поверхні землі.

Загальна жорсткість (частка аналізів, у яких перевищений норматив загальної жорсткості, %): менше 25. Середній вміст кальцію: нижче оптимального. Загальна мінералізація (частка аналізів, у яких перевищений норматив загальної мінералізації, %) : 75-100, кратність перевищення нормативу – 3-4. Вміст іону хлору (частка проб, у яких перевищений норматив вмісту хлор-іону, %): 0-25, кратність перевищення нормативу – більше 4 Вміст сульфат-іону (частка проб, у яких перевищений норматив вмісту сульфат-іону, %) : більше 25, кратність перевищення нормативу – менше 2.

Хімічний склад підземних вод:

1. По аніонній сполуці – змішаної сполуки.

2. По катіонній сполуці – натрієва.

В Саратському районі знаходиться водоносний горизонт сарматських відкладень. Поширені вапняки та піски. Літологічний склад порід, що містять воду – вапняки. Район відноситься до I гідрологічного району – північне крило Причорноморського артезіанського басейну: поширення і використання підземних вод середньосарматських і понтичних відкладень.

Поверхневі води. За розподілом постійних водотоків по басейнах великих річок, Саратський район відноситься до басейну Чорного й Азовського морів [5].

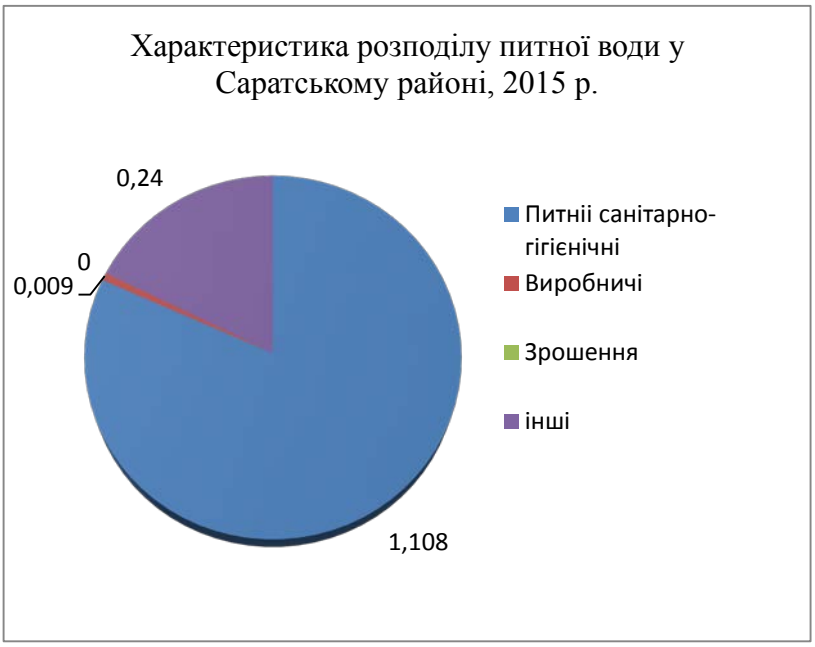
За даними 2ТП-Водгосп, у 2015 році Саратським районом було забрано 1,357 млн. м^3 свіжої води, з них 100% із підземних водних об'єктів.

Дані про наявність ставки та водосховищ в каталозі відсутні [9].

За даними 2ТП-Водгосп, у 2015 році в районі налічувалось 43 підприємств-водокористувачів, які споживають 0,7% від загального об'єму води.

Тарутинський район. Глибина залягання ґрунтових вод в даному районі 3-5, 0-10 м від поверхні землі.

Загальна жорсткість (частка аналізів, у яких перевищений норматив загальної жорсткості, %): менше 25. Середній вміст кальцію: нижче оптимального. Загальна мінералізація (частка аналізів, у яких перевищений норматив загальної мінералізації, %) : 75-100, кратність перевищення нормативу – 3-4. Вміст іону хлору (частка проб, у яких перевищений норматив вмісту хлор-іону, %): 0-25, кратність перевищення нормативу – менше 2. Вміст сульфат-іону (частка проб, у яких перевищений норматив вмісту сульфат-іону, %) : більше 25, кратність перевищення нормативу – 2-4.



Хімічний склад підземних вод:

1. По аніонній сполуці – гідрокарбонатна, сульфатна;

2. По катіонній сполуці – натрієва.

В Тарутинському районі знаходиться водоносний горизонт сарматських відкладень. Поширені вапняки та піски. Літологічний склад порід, що містять воду – вапняки. Район відноситься до I гідрологічного району – північне крило Причорноморського артезіанського басейну: поширення і використання підземних вод середньосарматських і понтичних відкладень.

Поверхневі води. За розподілом постійних водотоків по басейнах великих річок, Тарутинський район (в переважній більшості) відноситься до басейну Чорного й Азовського морів, охоплює басейн Дунаю [5].

За даними 2ТП-Водгосп, у 2015 році Тарутинським районом було забрано 0,925 млн. $м^3$ свіжої води, з них 100% із підземних водних об'єктів.

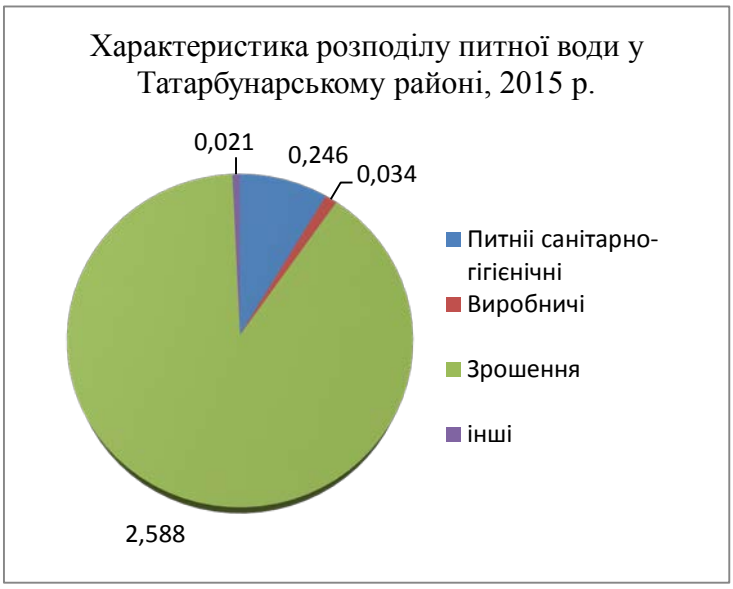
В районі налічується 34 ставки, 9 з яких передано у користування юридичнім особам і один - ВАТ «Ударний» та 3 водосховища [9].

За даними 2ТП-Водгосп, у 2015 році в районі налічувалось 33 підприємств-водокористувачів, які споживають 2% від загального об'єму води.

Татарбунарський район. Глибина залягання ґрунтових вод в даному районі 0-5, 3-5, 5-10 та 10-15 м від поверхні землі.

Загальна жорсткість (частка аналізів, у яких перевищений норматив загальної жорсткості, %): менше 25. Середній вміст кальцію: нижче оптимального. Загальна мінералізація (частка аналізів, у яких перевищений норматив загальної мінералізації, %) : 75-100, кратність перевищення нормативу – 3-4. Вміст іону хлору (частка проб, у яких перевищений норматив вмісту хлор-іону, %): 50-80, кратність перевищення нормативу – більше 4. Вміст сульфат-іону (частка проб, у

яких перевищений норматив вмісту сульфат-іону, %) : більше 25, кратність перевищення нормативу – 2-4.



Хімічний склад підземних вод:

1. По аніонній сполуці – змішаної сполуки, гідрокарбонатна, сульфатна, хлоридна;

2. По катіонній сполуці – натрієва, магнієво-натрієва і натрієво-магнієва.

В Татарбунарському районі знаходиться водоносний горизонт сарматських відкладень. Поширені вапняки та піски. Літологічний склад порід, що містять воду – вапняки. Район відноситься до I гідрологічного району – північне крило Причорноморського артезіанського басейну: поширення і використання підземних вод середньосарматських і понтичних відкладень.

Поверхневі води. За розподілом постійних водотоків по басейнах великих річок, Тарутинський район (в переважній більшості) відноситься до басейну Чорного й Азовського морів, охоплює басейн Дунаю [5].

За даними 2ТП-Водгосп, у 2015 році Татарбунарським районом було забрано 334,8 млн. м^3 свіжої води, з них лише 0,11% із підземних водних об’єктів, а 86,3% - транзитні води.

В районі налічується 15 ставків і лише 1 переданий в користування для ТОВ «Агрофірма-Ізмаїл» (Струмовський район №1 – 99 га). 6 водосховищ та 3 озера [9].

За даними 2ТП-Водгосп, у 2015 році в районі налічувалось 27 підприємств-водокористувачів, які споживають 1,18% від загального об’єму води.

Фрунзівський район. Глибина залягання ґрунтових вод в даному районі 3-5, 5-10 м від поверхні землі.

Загальна жорсткість (частка аналізів, у яких перевищений норматив загальної жорсткості, %): 75-100. Середній вміст кальцію: оптимальний. Загальна мінералізація (частка аналізів, у яких перевищений норматив загальної мінералізації, %) : менше 25; кратність перевищення нормативу – менше 2. Вміст іону хлору (частка проб, у яких перевищений норматив вмісту хлор-іону, %): 0-25, кратність перевищення нормативу – менше 2. Вміст сульфат-іону (частка проб, у яких перевищений норматив вмісту сульфат-іону, %) : 0, кратність перевищення нормативу – 0 .

Хімічний склад підземних вод:

1. По аніонній сполуці – гідрокарбонатна, сульфатна, хлоридна;

2. По катіонній сполуці – кальцієво-магнієва, магнієво-кальцієва, змішаної сполуки.

У Фрунзівському районі знаходиться водоносний горизонт сарматських відкладень, поширені вапняки та піски. Водоносні горизонти відкладень міоцену: тортонських і сарматських. Поширені піски глинисті, піщаники.

Літологічний склад порід, що містять воду – піщаники та вапняки. Район відноситься до І гідрологічного району – північне крило Причорноморського артезіанського басейну: переважне поширення і використання підземних вод середньосарматських відкладень, місцями – балтських, тортонських, а також відкладень київського ярусу палеогену.

Поверхневі води. За розподілом постійних водотоків по басейнах великих річок, район відноситься до басейну річки Дністер [5].

За даними 2ТП-Водгосп, у 2015 році Фрунзівським районом було забрано 0,274 млн. $м^3$ свіжої води, з них 100% із підземних водних об'єктів.

В районі наявні лише 3 ставки, 1 з яких передано в оренду для Чокан В.М. [9].

За даними 2ТП-Водгосп, у 2015 році в районі налічувалось 20 підприємства-водокористувача, які споживають 11,7% від загального об'єму води.

Ширяєвський район. Глибина залягання ґрунтових вод в даному районі 3-5 м від поверхні землі. Поширені на рівнях нижньо-верхньочетвертинних еолово-делювіальних відкладень суцільного і спорадичного поширення (суглинки, лесові, леси, супіски) та міоценових відкладень сарматського, меотичного та понтичного ярусів (піски, вапняки, мергелі глини). Верхньо- і середньо-верхньочетвертинних алювіальних відкладень I-III терас. Піски різнозернисті з прошарками суглинків, супісків. Суглинки з гравієм і галькою. Міоценові відкладення понтичного ярусу. Вапняки, піски.

Загальна жорсткість (частка аналізів, у яких перевищений норматив загальної жорсткості, %): 50-75. Середній вміст кальцію: оптимальний. Загальна мінералізація (частка аналізів, у яких перевищений норматив загальної мінералізації, %) : менше 25; кратність перевищення нормативу – менше 2. Вміст іону хлору (частка проб, у яких перевищений норматив вмісту хлор-іону, %): 0-25, кратність перевищення нормативу – менше 2. Вміст сульфат-іону (частка проб, у яких перевищений норматив вмісту сульфат-іону, %) : 0, кратність перевищення нормативу –0 .

Хімічний склад підземних вод:

1. По аніонній сполуці – гідрокарбонатна, хлоридна, змішаної сполуки;

2. По катіонній сполуці – кальцієво-магнієва, магнієво-кальцієва, змішаної сполуки.

У Ширяєвському районі знаходиться водоносний горизонт сарматських відкладень. Поверхневі води. За розподілом постійних водотоків по басейнах великих річок, район відноситься до басейну річки Дністер [5].

За даними 2ТП-Водгосп, у 2015 році Ширяєвським районом було забрано 0,502 млн. $м^3$ свіжої води, з них 100% із підземних водних об'єктів

В районі налічується 6 ставків. Найбільший з них – Вікторівський (27,1 га), який переданий в оренду СкакунуВ.П. Водосховищ немає [9].

За даними 2ТП-Водгосп, [18], у 2015 році в районі налічувалось 23 підприємства-водокористувача, які споживають 1,6% від загального об'єму води.

На рис. 2.1 показано, що найбільший об'єм води (14,57% від загального об'єму) був використаний на зрошення. На другому місті – питні, санітарно-гігієнічні потреби (2,48% від загального об'єму). Майже 1% використано у виробничих цілях в 0,72% на інші потреби.

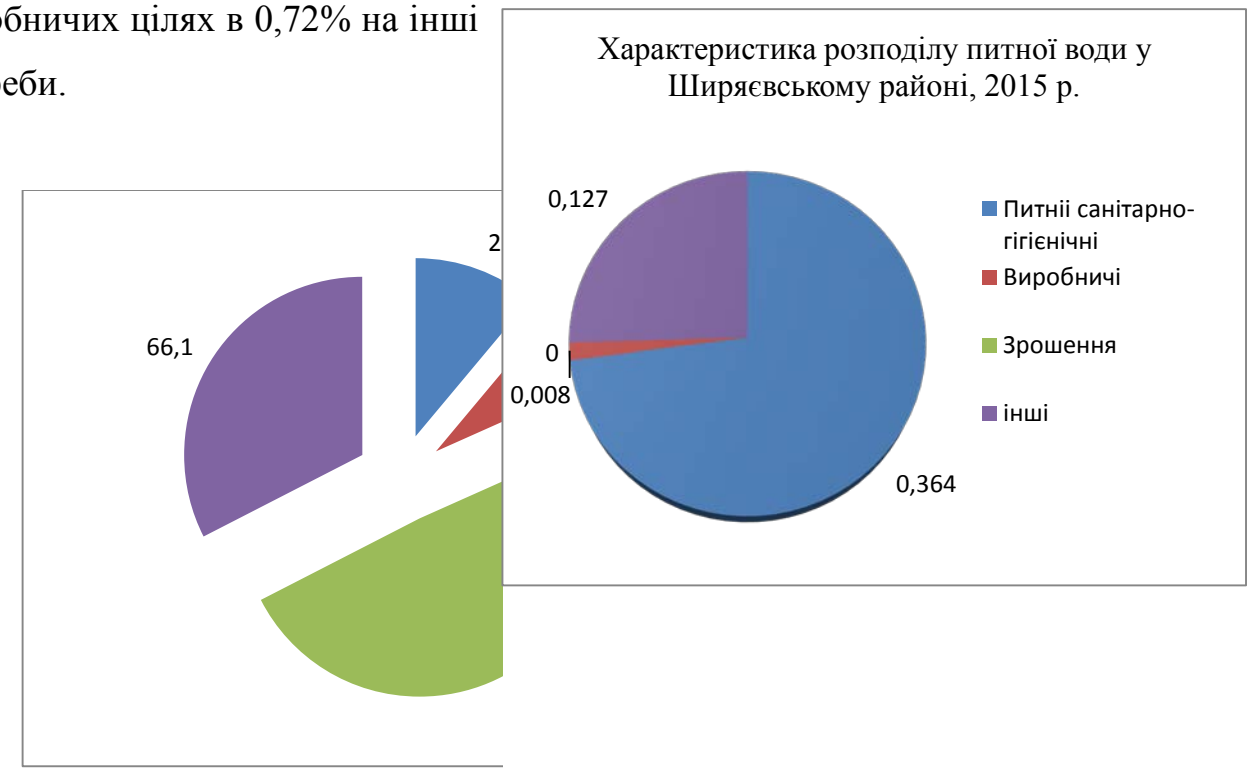


Рис. 2.1 – Загальна характеристика розподілу питної води по районах Одеської області відносно загального об'єму використаної прісної води за 2015 р., млн.м^3.

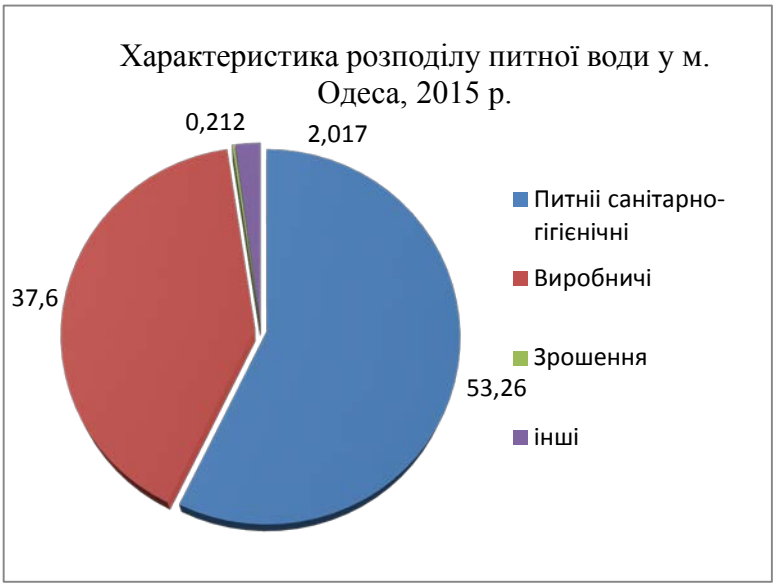
2.3 Водовикористання по містах обласного підпорядкування

Містом Одеса у 2015 році було забрано 133,4 млн. м^3 свіжої води, з них 0,2% із підземних водних об'єктів. В місті Одеса водозабезпеченість на 1 жителя, який користується водою з міськводопроводу, складає 290 л\добу-чол.;

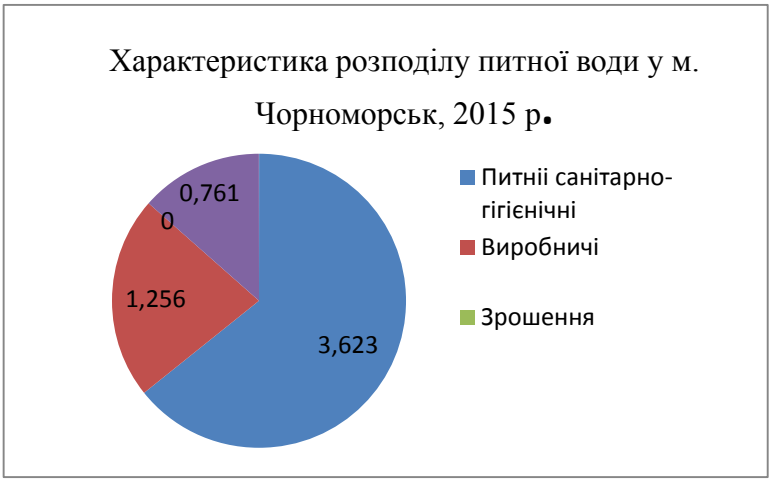
В місті налічується 175 підприємств-водокористувачів, які споживають лише 28,2% від загального об'єму води. 40% від загального об'єму використовується на питні санітарно-гігієнічні потреби, що ставить перед нами гостре питання відносно якості даних вод.

Білгород-Дністровський – місто обласного підпорядкування. у 2015 році, містом було забрано 2,489 млн. м^3 свіжої води, з них 100% із підземних джерел.

В місті налічується 20 підприємств-водокористувачів, які споживають лише 16% від даного об'єму води. 55,5% від загального об'єму використовується на питні санітарно-гігієнічні потреби.



Ізмаїл. У 2015 році, містом було забрано 98,28 млн. м^3 свіжої води, з них 5% із підземних водних об'єктів. В місті водозабезпеченість на 1 жителя, який користується водою з міськводопроводу, складає 178 л\добу-чол.



В Ізмаїлі налічується 28 підприємств-водокористувачів, які споживають лише 0,5% від даного об'єму води. 3,5% від загального об'єму використовується на питні санітарно-гігієнічні потреби, 88% - транзитні води.

Чорноморськ. У 2015 році, містом було забрано 1,675 млн. м^3 свіжої води, з них 17% із підземних водних об'єктів. В місті водозабезпеченість на 1 жителя, який користується водою з міськводопроводу, складає 185 л\добу-чол. Всього спожито 5,639 млн. м^3.

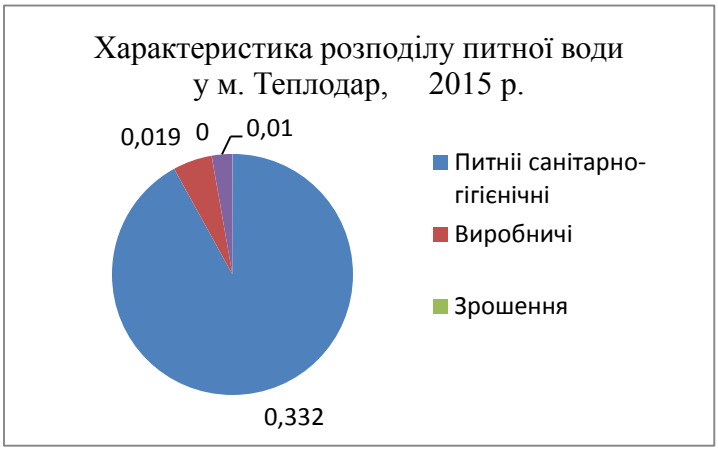
В Чорноморську налічується 22 підприємства-водокористувача, які споживають лише 22,3% від спожитого об'єму води. 65% від загального об'єму використовується на питні санітарно-гігієнічні потреби.

Южне. У 2015 році, містом було забрано 1,74 млн. м^3 свіжої води, з них 100% із поверхневих водних об'єктів. В місті Одеса водозабезпеченість на 1 жителя, який користується водою з міськводопроводу, складає 153 л\добу-чол. Всього спожито 5, 596 млн. м^3 свіжої води.

В місті налічується 6 підприємств-водокористувачів, які споживають 64% від даного об'єму води. 36% від загального об'єму використовується на питні санітарно-гігієнічні потреби.

Теплодар. У 2015 році, містом було забрано 0,034 млн. м^3 свіжої води, з них 71% із підземних джерел. В місті Теплодар водозабезпеченість на 1 жителя, який користується водою з міськводопроводу, складає 195 л\добу-чол. Всього, за 2015 рік, спожито 0,352 млн. м^3 свіжої води

В місті налічується 6 підприємств-водокористувачів, які споживають 5,4% від даного об'єму води. 94.3% від загального об'єму використовується на питні санітарно-гігієнічні потреби.



Подільськ – місто обласного підпорядкування. За даним ТП-Водгосп, у 2015 році містом Подільськом було забрано 1.079 млн. м^3 свіжої води, з них 98% із підземних водних об'єктів. В місті Подільськ водозабезпеченість на 1 жителя, який користується водою з міськводопроводу, складає 153 л\добу-чол.

В місті налічується 20 підприємств-водокористувачів, що використовують 16% від загального об’єму використаної води.

З рис. 2.2 слід зробити висновок, що на відміну від районів, у містах обласного підпорядкування найбільший об’єм води (8,52% від загального об’єму) був використаний на питні санітарно-гігієнічні потреби. Цей показник в 8 раз більший ніж у районному розподілі (рис. 2.1). На другому місті – виробничі потреби (5,73% від загального об’єму). Показник більший в 8 разів більший за аналогічний показник у районному розподілі (рис. 2.1). У містах використовується лише 0,03% від загального об’єму води на зрошення, та 0,37% на інші потреби.

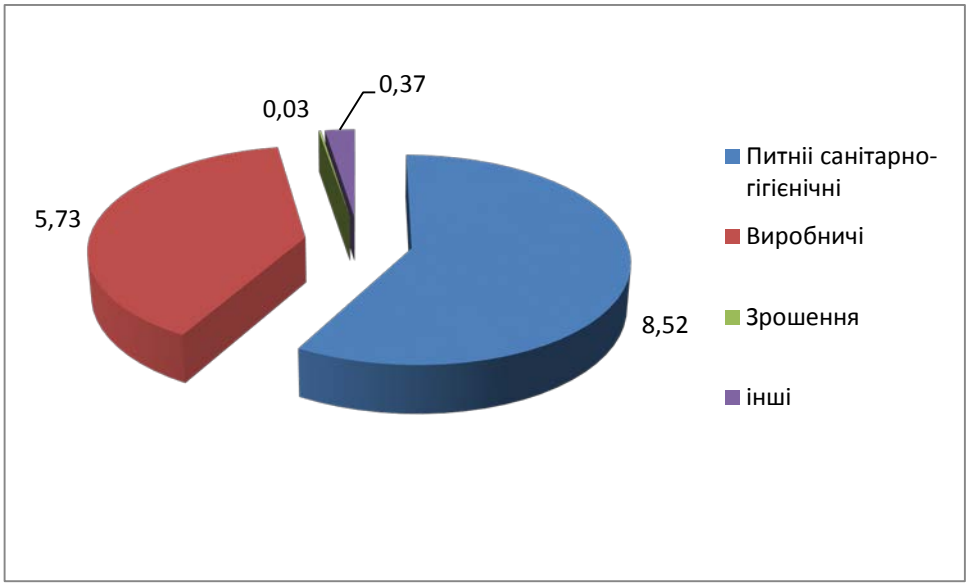


Рис. 2.2 – Загальна характеристика розподілу питної води по районах Одеської області відносно загального об’єму використаної прісної води, 2015 р.

Загальні карти забору води по районах і містах обласного підпорядкування наведено у додатку Д.

Одеська область відноситься до регіонів з допустимим та підвищеним ступенем забрудненості поверхневих вод. В таких містах як Арциз, Білгород-Дністровський, Одеса, Чорноморськ вода є досить забрудненою і вважається шкідливою для питного вживання. В Ізмаїлі, Кілії та Подільську вода за екологічною оцінкою якості вважається чистою. В цілому ситуація по Одеській області, пов’язана з проблемою забрудненості поверхневих вод у порівнянні з іншими областями, є досить нестійкою [15].

3 ХАРАКТЕРИСТИКА ВОДОВІДВЕДЕННЯ В ОДЕСЬКЇЙ ОБЛАСТІ

На території Одеської області в основному розташовані с/г підприємства. Область поділена на 4 сільськогосподарські райони:

1. Північ: зерно-олійно-буряківничий з розвинутим тваринництвом (Кодимський, Балтський, Савранський, Ананьївський, Любашівський, Котовський, Красноокняньський райони);

2. Центральний: зерно-олійно-буряківничий (Фрунзівський, Ширяєвський, Миколаївський, Велико-Михайлівський, Березівський, Іванівський, Роздільнянський райони);

3. Приміський: зерно-олійний з розвинутим овочівництвом і птахівництвом (Комінтернівський, Біляївський та Овідіопольський райони);

4. Південь: зерно-олійно-буряківничий з розвинутим виноградарством, овочівництвом, тваринництвом (Білгород-Дністровський, Тарутинський, Саратський, Арцизький, Татарбунарський, Кілійський, Ізмаїлський, Болградський та Ренійський райони.

Частка сільськогосподарських угідь коливається від 40 до 90 % від загальної земельної площі, переважає рілля. Розораність земель сягає 65-90% від загальної площі с/г угідь.

Провідними галузями матеріального виробництва в області є: промисловість, сільське і лісове господарство, будівництво, рибне господарство, транспорт та зв’язок, торгівля, побутове обслуговування населення, охорона здоров’я і соціальне забезпечення.

Загалом в області налічується 13 галузей промисловості машинно будівного комплексу, найпоширенішої з яких є ремонтні види машинобудування і металообробки і виробництво металевих виробів. Вісім галузей будівельної промисловості. Найпоширеніші – виробництво бетонних, і залізобетонних виробів і конструкцій та виробництво стінових блоків, цегли і черепиці. Соціальний комплекс включає в себе 7 галузей промисловості, найбільшу частку

серед яких займає швейна промисловість. Хіміко-лісовий комплекс включає в себе 2 групи галузей:

1. Галузі хімічної промисловості. На території області їх представлено 8, найбільша частка припадає на виробництво мінеральних добрив та промисловість пластичних виробів, скловолоконних матеріалів, склопластиків і виробів з них.

2. Галузі деревообробної і целюлозно-паперової промисловості. Найпоширеніші – целюлозно-паперова промисловість та меблеве виробництво.

Таблиця 3.1 – Скиди ЗР у водні об’єкти Одеської області [2]

Найменування ЗР	Роки	Одиниці виміру	Маса скинутих ЗР за 2014-2015 роки				
			Басейн р.Дунай	Басейн р.Дністер	Басейн р.Південний Буг	Басейн рік Причорномор'я	Всього по області (в т.ч. Чорне море)
1	2	3	4	5	6	7	9
Об'єми скидів стічних вод	2015	млн. $м^3$	17,6	9,91	0,155	62,205	132,3
	2014	млн. $м^3$	16,73	14,82	0,001	77,803	143,2
Завислі речовини	2015	тис.т	0,014	0,302	0,018	0,948	1,695
	2014	тис.т	0,02	0,397	-	1,185	1,921
Нафтопродукти	2015	т	-	0,486	0,005	2,438	3,575
	2014	т	0,09	0,705	-	1,024	3,221
Сульфати	2015	тис.т	0,215	0,612	0,009	26,422	33,8
	2014	тис.т	0,234	1,02	-	29,977	34,73
Хлориди	2015	тис.т	0,352	0,359	0,015	12,993	19,61
	2014	тис.т	0,468	0,536	-	17,595	22,94
Азот амонійний	2015	тис.т	0,014	0,014	-	0,431	0,753
	2014	тис.т	0,005	0,019	-	0,516	0,805
Нітрати	2015	тис.т	0,088	0,043	-	1,628	2,851
	2014	тис.т	0,118	0,085	-	2,073	2,994
Нітрити	2015	тис.т	0,004	0	-	0,11	0,178
	2014	тис.т	0,004	0,001	-	0,120	0,168
Залізо	2015	т	0,849	2,725		6,34	13,61
	2014	т	0,01	3,903	0	7,611	14,21
Фосфати	2015	т	1,484	4,934	-	208,482	471,9
	2014	т	0,545	7,483	-	283,229	567,3

На території області налічується 121 підприємство, які скидають стічні води в поверхневі водойми, у тому числі 24 господарства, які здійснюють скид в канали зрошувальних систем [1].

3.1 Основні джерела забруднення поверхневих вод

Скид забруднених стічних вод у водні об'єкти (включаючи Чорне море) здійснюють 60 підприємствам та господарствам. Загальний обсяг скиду стічних вод у водні об'єкти області в 2015 році склав 176,4 млн.м^3, у тому числі: забруднених без очистки 24,39 млн.м^3, недостатньо очищених 19,3 млн.м^3, нормативно чистих без очистки 44,05 млн.м^3, нормативно очищених 88,62 млн.м^3 [2].

Основними забруднювачами поверхневих вод є підприємства житлово-комунального господарства: ТОВ «Інфокс» філія «Інфоксводоканал», КП «Білгород-Дністровськводоканал», КП «Водоканал» м. Арциз, КВЕП «Котовськводоканал» та інші. . Скид стічних вод від яких складає 58,2 % від загального обсягу скиду.

Найбільш потужними є такі підприємства області: «Інфоксводоканал», СГКОП «Придністровець», ЗАТ «Одесарибгосп», МКП «Теплодарводоканал», Біляївське ВУЖКГ, КП «Красноокнянський комунальник», Кучурганська філія ВАТ «Одеський консервний завод дитячого харчування», КП»Лиманкомунсервіс», що скидають в річку Дністер.

Скид стічних вод у водні об'єкти басейну р.Дунай здійснювались 21 підприємствам та господарствам. Загальний обсяг скиду стічних вод у поверхневі водні об'єкти басейну р.Дунай в 2015 році склав 51,73 млн.м^3.

Скид стічних вод у водні об'єкти басейну річок Причорномор'я здійснювався 15 підприємствами та господарствами. Загальний обсяг скиду стічних вод у водні об'єкти в 2015 році склав 65,425 млн.м^3 [2].

3.2 Загальна характеристика каналізування в Одеській області

В області налічується 212 комплексів каналізаційних очисних споруд загальною проектною потужністю 1557,8 тис. $м^3$ /добу, з них 80 – розташовані на базах відпочинку, в санаторіях та пансіонатах у рекреаційних зонах Білгород – Дністровського, Комінтернівського та Овідіопольського районів.

Із загальної кількості очисних споруд близько 28,6% знаходяться у незадовільному санітарно- технічному стані, а саме: каналізаційні очисні споруди Арцизького, Березівського, Саратського, Ананьївського, Красноокнянського, Татарбунарського районів. Потребують реконструкції каналізаційні очисні споруди Овідіопольського, Подільського та Роздільнянського та інших районів.

Централізовані системи каналізації з очищенням стічних вод на власних очисних спорудах є у містах Одеса, Білгород-Дністровський, Кодима, Котовськ, Рені, Ананьїв, Арциз, Татарбунари, Роздільна, Березівка, Кілія, Теплодар та селищах міського типу Затока, Іванівка. Стічні води міст Ізмаїл, Чорноморськ, Балта, Южне та селища міського типу Тарутине поступають для очищення на відомчі каналізаційні очисні споруди.

У населених пунктах Саврань, Фрунзівка, Ширяєво, Великомихайлівка, Миколаївка очисні споруди відсутні. Одними з головних причин такого становища є те, що очисні споруди та каналізаційні мережі були побудовані у 70-80 роках минулого століття, на сьогодень вони морально та фізично застарілі і не відповідають сучасним вимогам, аварійні ситуації на лініях каналізаційних мереж своєчасно не ліквідуються. Не ведуться поточні та капітальні ремонти очисних споруд, відсутній постійний контроль за їх роботою, що призводить до забруднення земель і підземних водоносних горизонтів, передаються на баланс сільських рад, які не мають коштів на ремонт та належну їх експлуатацію.

Однак, очисні споруди, які знаходяться у задовільному стані при порушенні технології очистки стічних вод не досягають проектних показників. У останні роки існує тенденція збільшення концентрації забруднюючих речовин (особливо

азотної групи, фосфатів, СПАР) на вході очисних споруд вище проектних показників, що призводить до перевищення концентрацій нормативних показників на виході з очисних споруд [1].

Таблиця 3.2 Загальні показники відведення стічних вод по Одеській області за 2014-2015 роки [2].

Найменування бассейну річки-водоприймача	Роки	Відведено стічних вод в поверхневі водні об'єкти, млн.м^3				
		Усього	Забруднених без очистки	Недостатньо очищених	Нормативно чистих (без очистки)	Нормативно - очищених
Всього по Одеській області	2015	176,4	24,39	19,3	44,05	88,62
	2014	206,4	27,83	22,26	63,14	93,14
р. Дунай	2015	51,73	15,03	0,139	34,13	2,438
	2014	51,63	13,78	0,141	34,89	2,807
р. Дністер	2015	10,6	9,14	0,761	0,697	0,003
	2014	29,52	14,0	0,454	14,7	0,373
р. Південний Буг	2015	0,155	0,155	-	-	-
	2014	0,001	-	0,001	-	-
Ріки Причорномор'я	2015	65,425	0,065	18,4	3,163	43,749
	2014	78,761	0,05	20,125	0,958	57,619

Карта розподілу сточних вод по басейнах великих річок наведена у додатку Д.

3.3 Забруднення стічними водами берегової зони Чорного моря

Основними береговими антропогенними забруднювачами берегової зони Чорного моря є станції біологічної очистки м. Одеси (СБО «Північна» і «Південна»), Чорноморський морський торгівельний порт та Одеський припортовий завод, неочищені зливові і скидні води промислових підприємств (рис. 3.1). Значна кількість ЗР надходить у акваторію з трансформованим річковим стоком Дніпра, південного Бугу і Дністра. Також до основних берегових джерел антропогенних джерел забруднення морського середовища слід віднести:

1. Очисні споруди Чорноморського морського торговельного порту (ЧМТП);
2. Портовий холодильник ЧМТП;
3. Станція біологічної очистки;
4. Ливневий випуск 16 ст. В. Фонтану;
5. Ливневий випуск 10 ст. В. Фонтану;
6. Ливневий випуск «Аркадія»;
7. Деволанівський випуск;
8. Платонівський ливневипуск;
9. Портовий холодильник;
10. Суднoремонтний завод «Україна»;
11. Морвокзал Одеського порту;
12. Андросівський ливневипуск;
13. Ливневипуски 1 і 2 Заливних провулків;
14. ЗАТ «Одеська цукрова компанія»;
15. «Синтез –Ойл»;
16. Одеська теплоелектроцентраль;
17. СБО «Північна»;
18. Одеський припортовий завод (ОПЗ).

Жирною лінією на рис. 3.1 виділено частину берегової зони, оснащену дренажними випусками.

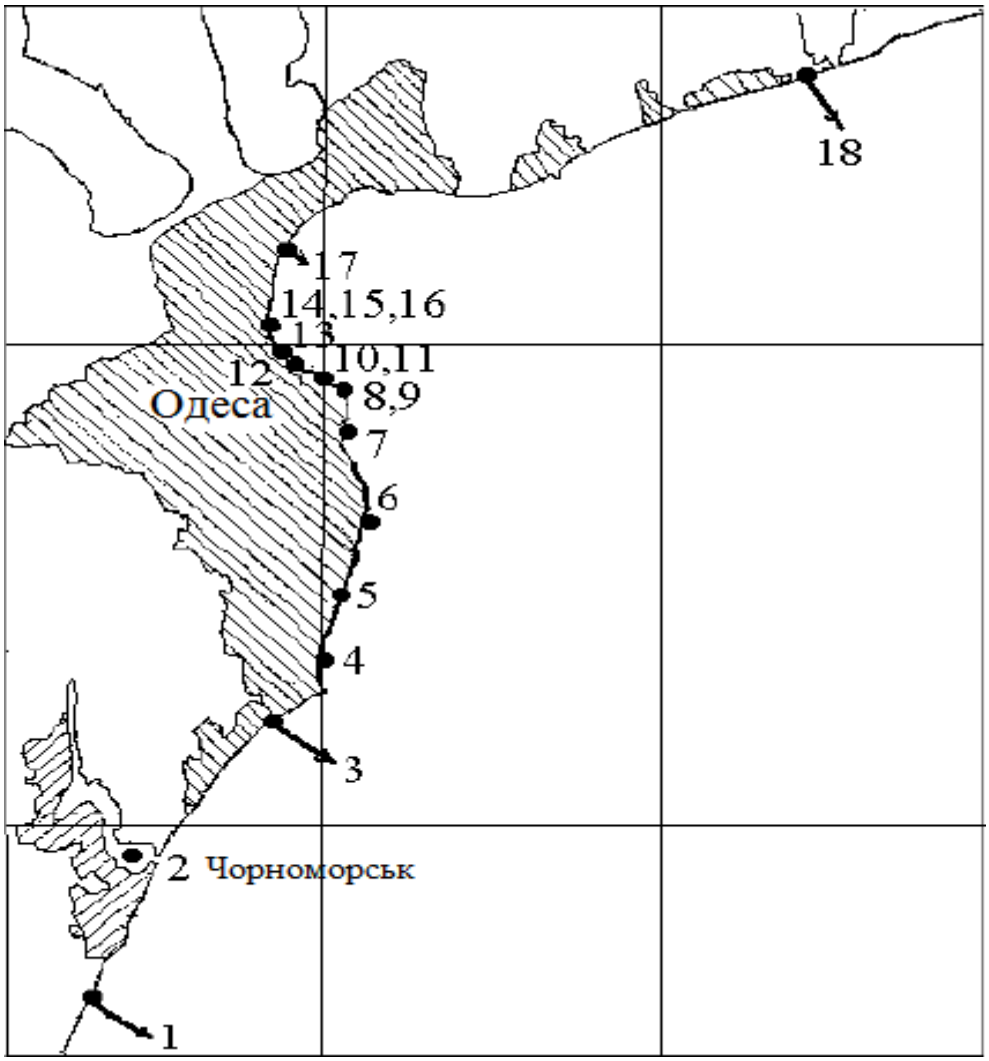


Рисунок 3.1 – Основні антропогенні джерела забруднення морського середовища Одеського району [19].

Станції біологічної очистки «Північна» та «Південна» призначені для очистки виробничих та господарсько-побутових стічних вод підприємств і населення м. Одеси і подальшого викиду їх в море.

Разом зі стічними водами міських очисних споруд у морське середовище щорічно надходить 39% нітратів, 82% нітритів, 93% амонійного азоту, 94% фосфатів, 59% органічних речовин і 64% СПАР від їх загальної кількості, яка

надходить від берегових антропогенних джерел. На міських очисних спорудах очищені стоки перед скидом не знезаражуються [17].

Загалом, в 2015 році було скинуто 184,2 млн. м^3 зворотних (стічних), шахтно-кар'єрних та колекторно-дренажних вод. 176,4 млн. м^3 з них – у поверхневі водні об’єкти. Об’єм води було розподілено наступним чином:

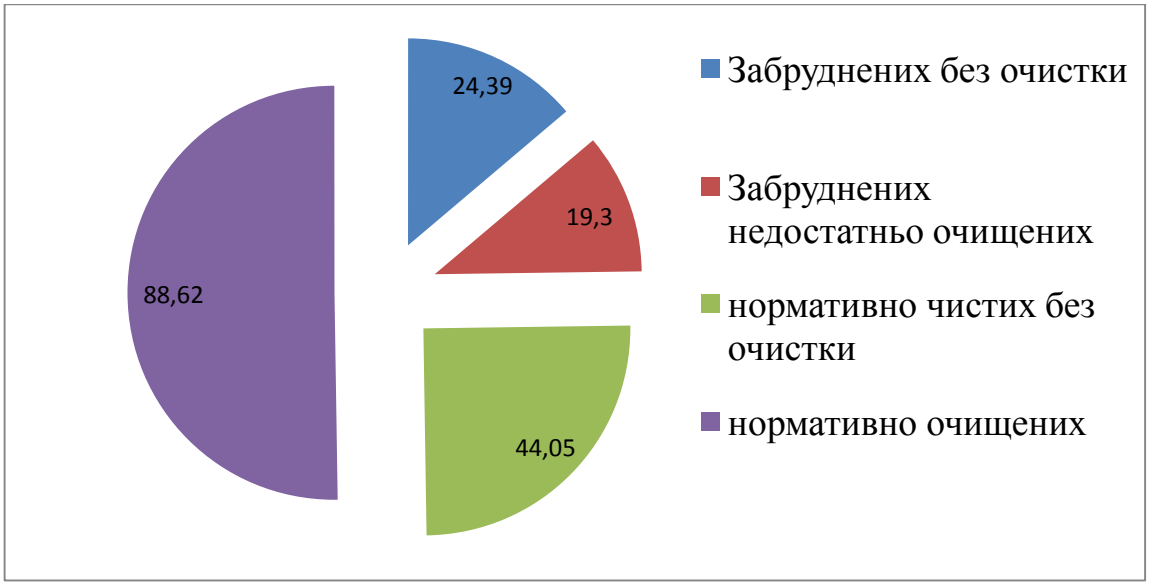


Рис. 3. 1 – Розподіл зстічних вод, що було скинуто у поверхневі водні об’єкти в 2015 році, млн. м^3.

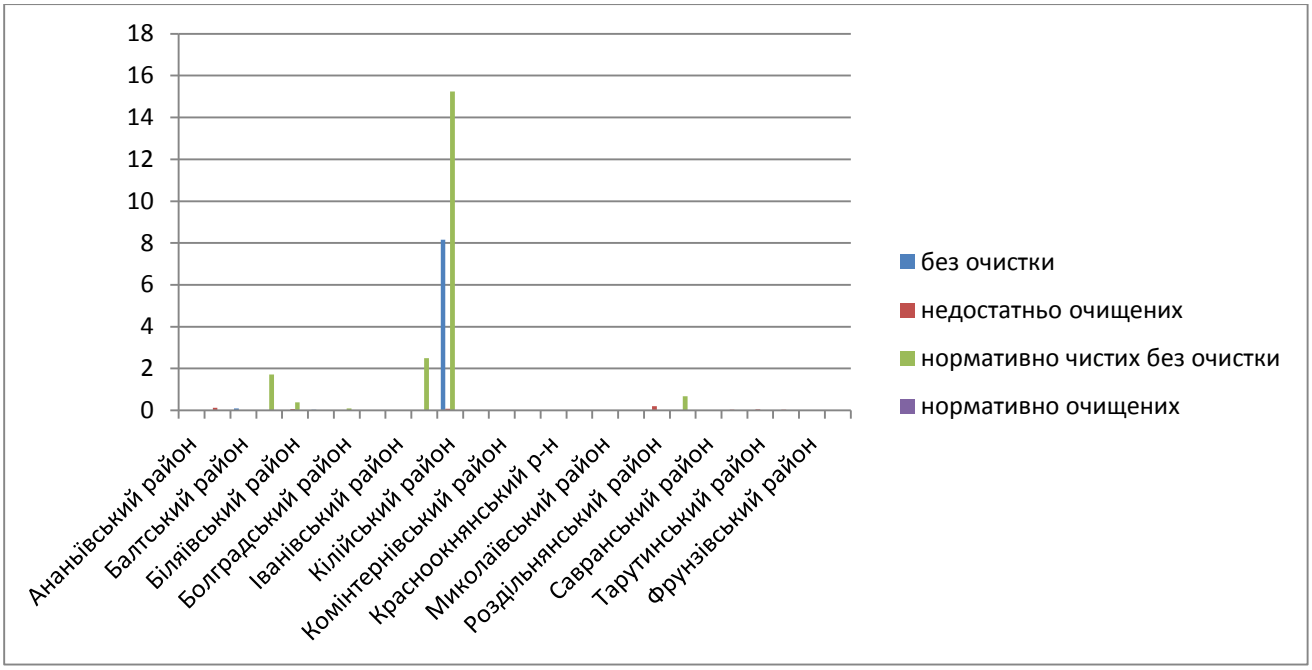


Рис. 3.2 – Об’єми скинутих зворотних вод, по районах Одеської області,%.

Як видно з рис.3.2, найбільші об’єми зворотних вод без очистки (в тому числі і нормативно чистих без очистки) скидається у Кілійському районі. Для запобігання забруднення р.Дунай стічними водами необхідно побудувати очисні споруди у містах Вилкове та Кілія. У інших районах об’єми зворотних вод знаходяться в межах 0-2% від загального обсягу по області.

Розподіл об’ємів стічних вод серед міст обласного підпорядкування представлений на рис.3.3. По містах не відбувається скидання вод без очистки. Проте Б.-Дністровський, Котовськ та Теплодар скидають у поверхневі водні об’єкти недостатньо очищені зворотні води, в кількостях <1% від загального обсягу.

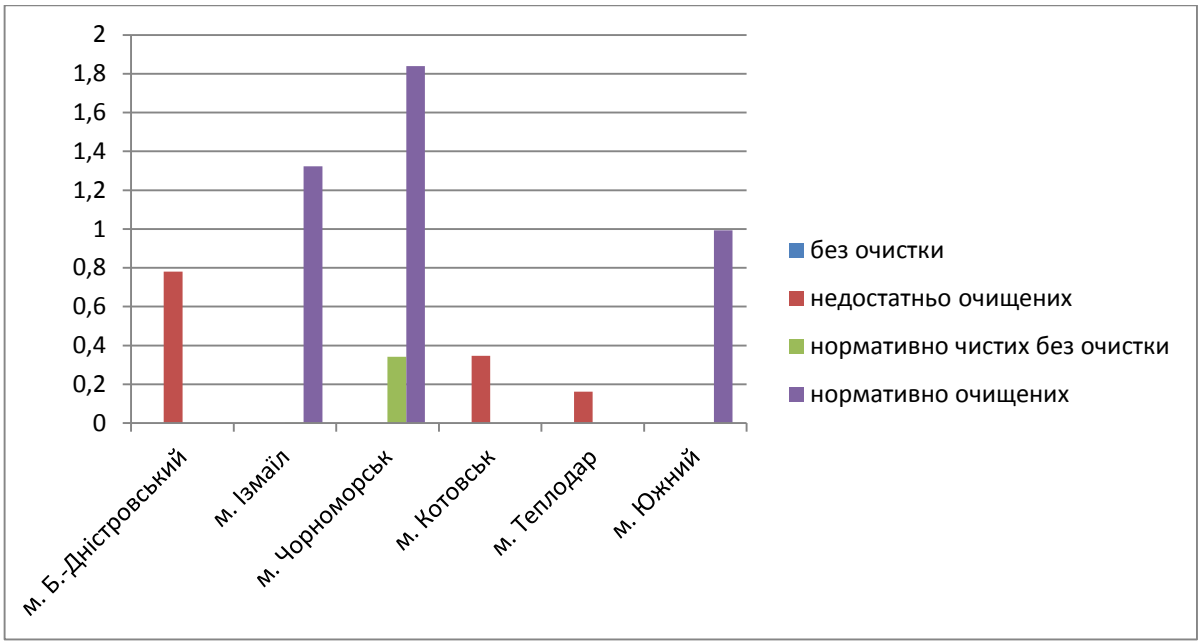


Рис. 3 - Об’єми зворотних вод, по містах обласного підпорядкування у 2015 році,%.

У 2015 році з очисних споруд м. Одеси, скинуто у поверхневі водні об’єкти – 111,3 млн.м^3 (60,4 % від загального об’єму).

Об’єм води було розподілено наступним чином:

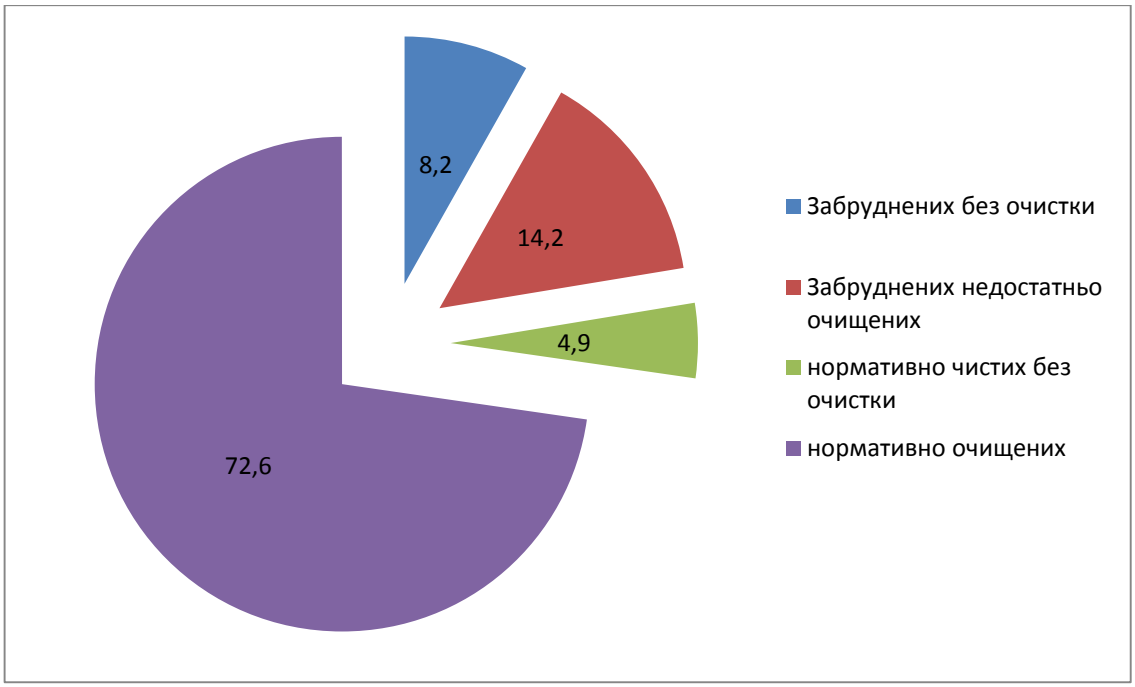


Рис. 3.4 - Об’єми зворотних вод по м. Одеса у 2015 році,%.

У стічних водах міста присутні як забруднені без очистки, так і недостатньо очищені води.

Разом зі зворотними (скидними) водами, в Одеській області було випущено у поверхневі водні об’єкти 13,61 т заліза, 3,575 т нафтопродуктів, 0,175 т СПАР та 471,9 т фосфатів.

4 ОЦІНКА ЯКОСТІ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД В МЕЖАХ ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Альтернативним джерелом водопостачання являються міжпластові підземні води верхньосарматського ВГ, які експлуатуються артезіанськими свердловинами, пробуреними в різних частинах Одеської області. За хіміко-бактеріологічними показниками якість ПВ, в більшості випадків, відповідають нормативним вимогам. Проте їх запаси незначні для організації централізованого водопостачання [13].

Згідно вихідних даних, наданих у 2ТП-водгосп, найбільші об'єми прісної води в 2015 році були забрані саме Одеською ПМА, тому в роботі проведена оцінка якості води даного водного об'єкту. Для проведення оцінювання використана методика ДСТУ 4808:2007. «Джерела централізованого питного водопостачання. Гігієнічні та екологічні вимоги щодо якості води і правила вибирання» [10].

Розробники ДСТУ 4808 [10] пропонують такий порядок оцінювання якості води у поверхневих і підземних джерелах централізованого питного водопостачання за гігієнічними і екологічними критеріями:

1. Кількісною основою оцінювання якості води у джерелах централізованого питного водопостачання є класифікації якості поверхневих і підземних вод за гігієнічними і екологічними критеріями.

2. Оцінювання якості води у поверхневих і підземних джерелах залежно від її конкретного призначення можна виконувати:

а) за значеннями окремих показників;

б) за значеннями інтегральних блокових індексів;

в) за значеннями інтегрального комплексного індексу.

3. Оцінювання (орієнтовне) якості води у поверхневих і підземних джерелах централізованого питного водопостачання за значеннями окремих показників.

4. Оцінювання якості води в поверхневих і підземних джерелах за величинами інтегральних блокових індексів (ґрунтовне), на підставі арифметичного обробляння емпіричних величин усіх (повне оцінювання) або кількох (неповне оцінювання) показників I, II, III, IV, V, VI і VII груп.

5. Ґрунтовне оцінювання якості води в поверхневих і підземних джерелах питного водопостачання за величинами групових індексів за трьома етапами:

а) етап групування і обробляння вихідних даних;

б) етап визначання класів якості води;

в) етап узагальнення оцінювання якості води і погодження їх з технологічними прийомами кондиціонування поверхневих і підземних вод.

Значення узагальненого інтегрального індексу якості води визначають за формулою:

$$I_{інтегр.} = \frac{I_I + I_{II} + I_{III} + I_{IV} + I_V + I_{VI} + I_{VII}}{7} \quad (4.1),$$

де $I_I - I_{VII}$ – величини групових індексів, виражених у класах [10];

4.1 Розрахунок якості води р. Дністер

Визначення класів і підкласів якості води у р. Дністер (м. Біляївка) проведено за скороченою формулою (неповне оцінювання):

$$I_{інтегр.} = \frac{I_I + I_{II} + I_{IV} + I_{VII}}{4} \quad (4.2)$$

Розрахунку обчислення величини інтегрального індексу якості води з р. Дністер представлено в табл. 4.1. Розрахунок за 2005-2015 рр. наведено у додатку А.

Таблиця 4.1 – Обчислення величин індексу ($I_{інт}$) за загально-санітарними хімічними показниками (неповне оцінювання якості поверхневих вод).

Водний об'єкт – р. Дністер у межах Одеської області, період спостережень: 2009 рік. Джерело вихідної інформації –ТОВ «Інфокс» філія «Інфоксводоканал».

Показники якості води у поверхневих водних об'єктах	Одиниці виміру	Емпіричні значення показників складу і відповідних їм класів якості води	Емпіричні показники складу і відповідні їм класи якості води	Середні значення блокових індексів якості води
I. Органолептичні показники				
Запах	Бали	0-1; 0-1; 0-1; 0-1; 0-1; 0-1; 0-1; 0-1; 0-1; 0-1; 0-1; 0-1;	Σ=12, n=12, $\bar{x}$=1 [1]	I_I=1/1
Забарвленість (кольоровість)	градуси *Pt-Co* шкали	18-1; 18-1; 18-1; 18-1; 18,8-1; 20,3-2; 18,9-1; 18,81; 18,5-1; 18,1-1; 18-1; 18-1;	Σ=12, n=12, $\bar{x}$=1 [1]	
Каламутність	мг/дм^3	2,4-1; 3,4-1; 2,6-1; 3,3-1; 4,2-1; 6,26-1; 12,20-1; 10,80-1; 9,40-1; 7,35-1; 4,60-1; 3,40-1;	Σ=12, n=12, $\bar{x}$=1 [1]	
II. Загально-санітарні хімічні показники				
Сухий залишок (мінералізація)	мг/дм^3	400-2; 400-2; 450-2; 350-1; 350-1; 350-1; 350-1; 400-2; 350-1; 320-1; 337-1; 300-1;	Σ=16, n=12, $\bar{x}$=1,33 [1(2)]	I_{II}=2,2/2
Сульфати	мг/дм^3	79,83-2; 69,60-2; 68,72-2; 48,15-2; 68,14-2; 47,90-2; 57,20-2; 61,70-2; 66,91-2; 64,85-2; 51,11-2; 51,60-2;	Σ=24, n=12, $\bar{x}$=2 [2]	
Хлориди	мг/дм^3	33,5-2; 30-2; 36,8-2; 33,6-2; 31,8-2; 28,9-1; 26,1-1; 26,1-1; 27-1; 28,7-1; 29,8-1; 30,5-2;	Σ=18, n=12, $\bar{x}$=1,5 [1(2)]	
Магній	мг/дм^3	17,02-2; 15,20-2; 31,01-3; 12,16-2; 33,44-3; 14,59-2; 18,85-2; 14,60-2; 17,02-2; 20,06-2; 18,85-2; 15,20-2;	Σ=26, n=12, $\bar{x}$=2,16 [2]	
Твердість, загальна	ммоль/дм^3	4,4-2; 4,4-2; 5,2-3; 5,2-3; 4,7-2; 4,0-2; 3,6-2; 3,7-2; 3,9-2; 4,0-2; 4,3-2; 4,8-2;	Σ=26, n=12, $\bar{x}$=2,16 [2]	
Лужність	ммоль/дм^3	3,5-2; 3,6-2; 3,7-2; 3,7-2; 3,5-2; 3,0-2; 2,8-2; 2,9-2; 2,97-2; 3,1-2; 3,23-2; 3,37-2;	Σ=24, n=12, $\bar{x}$=2 [2]	

Продовження табл. 4.1

Водневий показник	одиниці *pH*	8,11-2; 8,16-2; 8,22-3; 8,20-3; 8,16-2; 7,96-2; 8,02-2; 8,07-2; 8,05-2; 8,06-2;	Σ=26, n=12, $\bar{x}$ =2,16 [2]	
Азот нітритний	мг*N*/дм^3	0,016-3; 0,010-3; 0,007-2; 0,009-2; 0,012-3; 0,024-3; 0,012-3; 0,013-3; 0,013-3; 0,016-3; 0,013-3; 0,005-2;	Σ=33, n=12, $\bar{x}$ =2,75 [3(2-3)]	
Азот нітратний	мг*N*/дм^3	2,67-4; 2,10-4; 2,94-4; 2,67-4; 2,51-4; 2,03-4; 1,67-4; 1,87-4; 1,62-4; 1,61-4; 1,70-4; 1,50-4;	Σ=48, n=12, $\bar{x}$ =4 [4]	
Розчинений кисень	мгO_2/дм^3	12,42-1; 11,92-1; 11,38-1; 11,62-1; 10,15-1; 7,14-2; 7,23-2; 7,03-3; 7,13-2; 7,86-2; 9,57-1; 10,93-1;	Σ=18, n=12, $\bar{x}$ =1,5 [1(2)]	
БСК$_п$ (БСК$_{20}$)	мгO_2/дм^3	3,42-3; 4,3-3; 3,6-3; 3,68-3; 4,19-3; 4,4-3; 2,57-2; 2,28-2; 1,92-2; 2,25-2; 2,7-2; 18,67-4;	Σ=32, n=12, $\bar{x}$ =2,66 [3(2-3)]	
IV. Мікробіологічні показники				
Загальне мікробне число (ЗМЧ)	КУО/см^3	305-2; 339-2; 213-2; 76-1; 84-1; 168-2; 197-2; 153-2; 82-1; 65-1; 112-2; 61-1;	Σ=23, n=12, $\bar{x}$ =1,9 [2(1)]	I$_{IV}$=2,03/2
Колі-індекс	КУО/дм^3	14442-3; 31441-3; 6454-2; 2520-2; 3252-2; 3727-2; 4515-2; 3200-2; 3218-2; 3940-2; 6068-2; 6720-2;	Σ=26, n=12, $\bar{x}$ =2,16 [2]	
VII. Токсикологічні показники хімічного складу води *Неорганічні*				
Алюміній (*Al*)	мкг/дм^3	22-1; 32-1; 24-1; 29-1; 55-2; 67-2; 40-1; 20-1; 20-1; 20-1; 20-1;	Σ=13, n=11, $\bar{x}$ =1,18 [1]	I$_{VII}$=1,52/1-2
Берилій (*Be*)	мкг/дм^3	<0,05-1; <0,05-1; <0,05-1; <0,05-1; <0,05-1; <0,05-1; <0,05-1; <0,05-1; <0,05-1; <0,05-1; <0,05-1; <0,05-1;	Σ=12, n=12, $\bar{x}$ =1 [1]	
Залізо загальне (*Fe*)	мкг/дм^3	169-3; 240-3; 240-3; 350-3; 500-3; 720-3; 680-3; 680-3; 590-3; 660-3; 330-3; 140-3;	Σ=36, n=12, $\bar{x}$ =3 [3]	
Кадмій (*Cd*)	мкг/дм^3	<0,25-2; <0,25-2; <0,25-2; <0,25-2; <0,25-2; <0,25-2; <0,25-2; <0,25-2; <0,25-2; <0,25-2; <0,25-2; <0,25-2;	Σ=24, n=12, $\bar{x}$ =2 [2]	
Марганець (*Mn*)	мкг/дм^3	70-2; 39-2; 44-2; 54-2; 47-2; 60-2; 70-2; 64-2; 64-2; 39-2; 33-2; 22-2;	Σ=24, n=12, $\bar{x}$ =2 [2]	

Продовження табл. 4.1

Молібден (*Mo*)	мкг/дм^3	4,5-2; 4,3-2; 4,3-2; 4,3-2; 4,3-2; 4,2-2; 4,2-2; 3,8-2; 4-2; 3,6-2; 3,5-2; 3,4-2;	Σ=24, n=12, $\bar{x}$=2 [2]	
Свинець (*Pb*)	мкг/дм^3	<5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1;	Σ=12, n=12, $\bar{x}$=1 [1]	
Фториди (*F*)	мкг/дм^3	270-1; 280-1; 230-1; 206-1; 296-1; 303-1; 430-1; 340-1; 290-1; 250-1; 260-1; 220-1;	Σ=12, n=12, $\bar{x}$=1 [1]	
Селен(*Se*)	мкг/дм^3	<1-1; <1-1; <1-1; <1-1; <1-1; <1-1; <1-1; <1-1; <1-1; <1-1; <1-1;	Σ=12, n=12, $\bar{x}$=1 [1]	
Цинк (*Zn*)	мкг/дм^3	<5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1;	Σ=12, n=12, $\bar{x}$=1 [1]	
Органічні				
Нафтопродукти (загальні, вуглеводні)	мкг/дм^3	10-2; 12-2; 10-2; 10-2; 9-1; 11-2; 10-2; 10-2; 10-2; 10-2; 10-2; 10-2; 11-2;	Σ=23, n=12, $\bar{x}$=1,92 [2(1)]	I_{VII}=2,46/2(3)
Синтетичні поверхнево-активні речовини (СПАР)	мкг/дм^3	<100-3; <100-3; <100-3; <100-3; <100-3; <100-3; <100-3; <100-3; <100-3; <100-3; <100-3;	Σ=36, n=12, $\bar{x}$=3 [3]	
Підсумкові розрахунки: $I_{інт}$ =1,84/2(1)				

Аналіз якості річної води показав, що за більшістю визначених показників вода не відповідає нормативним вимогам І класу якості води. Відхилення від нормативних значень спостерігається по таких показниках: загальне мікробне число, колі-індекс, залізо, марганець, $БСК_{20}$. Серед токсикологічних металів: алюміній, кадмій, миш'як, молібден та ртуть. Серед токсикологічних органічних з'єднань: нафтопродукти та СПАВи (табл. 4.4).

4.2 Розрахунок якості води р. Дунай

Визначення класів і підкласів якості води у р. Дунай проведено за скороченою формулою (неповне оцінювання):

$$I_{інтегр.} = \frac{I_I + I_{II} + I_{VII}}{3} \qquad (4.3)$$

Приклад розрахунку обчислення величини інтегрального індексу якості води з р. Дунай (м. Ізмаїл, м. Кілія) представлено в табл. 4.2. Розрахунок за 2006-2010 рр. наведено у додатку А.

Таблиця 4.2 – Обчислення величин індексу ($I_{інт}$) за загально-санітарними хімічними показниками.

Водний об'єкт – р. Дунай у межах Одеської області, період спостережень: 2009 рік. Джерело вихідної інформації – Ізмаїльський БУВР.

Показники якості води у поверхневих водних об'єктах	Одиниці виміру	Емпіричні значення показників складу і відповідних їм класів якості води	Емпіричні показники складу і відповідні їм класи якості води	Середні значення блокових індексів якості води
I. Органолептичні показники				
Каламутність	мг/дм^3	141- 2; 155- 2; 101- 2; 97,6- 2; 84,7- 2; 75,4- 2;	Σ=12, n=6, $\bar{x}$ =2 [2]	I_I=2/2
II. Загально-санітарні хімічні показники				
Сухий залишок	мг/дм^3	385- 1; 385- 1; 378- 1; 377- 1; 386- 1; 386- 1;	Σ=6, n=6, $\bar{x}$ =1 [1]	I_{II}=2,08/2
Сульфати	мг/дм^3	58,2- 2; 58,9- 2; 58,2- 2; 59,1- 2; 56,7- 2; 55,8- 2;	Σ=12, n=6, $\bar{x}$ =2 [2]	
Хлориди	мг/дм^3	32,6- 2; 32- 2; 33,4- 2; 33- 2; 33,5- 2; 34,3- 2;	Σ=12, n=6, $\bar{x}$ =2 [2]	
Магній	мг/дм^3	17,4- 2; 17,4- 2; 17,7- 2; 18,5- 2; 17,4- 2; 17,2- 2;	Σ=12, n=6, $\bar{x}$ =2 [2]	
Водневий показник	одиниці *pH*	7,96- 2; 7,98- 2; 8,01- 2; 8,05- 2; 7,99- 2; 7,98- 2;	Σ=12, n=6, $\bar{x}$ =2 [2]	
Азот нітритний	мг*N*/дм^3	0,021- 3; 0,025- 3; 0,02- 3; 0,023- 3; 0,034- 3; 0,038- 3;	Σ=18, n=6, $\bar{x}$ =3[3]	
Азот нітратний	мг*N*/дм^3	1,46- 4; 1,17- 4; 1,51- 4; 1,42- 4; 0,88- 3; 0,81- 3;	Σ=22, n=6, $\bar{x}$ =3,67 [3-4]	
Розчинений кисень	мгO_2/дм^3	9,98- 1; 9,91- 1; 11,2- 1; 11- 1; 8,4- 1; 8,71- 1;	Σ=6, n=6, $\bar{x}$ =1 [1]	
VII. Токсикологічні показники хімічного складу води *Органічні*				
Нафтопродукти (загальні, вуглеводні)	мкг/дм^3	10- 2; 20- 2; 10- 2; 10- 2; 10- 2; 10- 2;	Σ=12, n=6, $\bar{x}$ =2 [2]	I_{VII} =2 /2
Синтетичні поверхнево-активні речовини (СПАР)	мкг/дм^3	10- 2; 10- 2; 10- 2; 10- 2; 10- 2;	Σ=10, n=5, $\bar{x}$ =2 [2]	

Підсумкові розрахунки: $I_{інт}$ =2,03/2

4.3 Розрахунок якості води оз. Ялпуг

Визначення класів і підкласів якості води у оз. Ялпуг (м. Болград) також проведено за скороченою форм. 4.3

Таблиця 4.3 – Обчислення величин індексу ($I_{інт}$) за загально-санітарними хімічними показниками (неповне оцінювання якості поверхневих вод).

Водний об'єкт – оз. Ялпуг-Кугурлуй у межах Одеської області, період спостережень: 2009 рік. Джерело вихідної інформації – Ізмаїльський БУВР.

Показники якості води у поверхневих водних об'єктах	Одиниці виміру	Емпіричні значення показників складу і відповідних їм класів якості води	Емпіричні показники складу і відповідні їм класи якості води	Середні значення блокових індексів якості води
I. Органолептичні показники				
Забарвленість (кольоровість)	градуси *Pt-Co* шкали	2,4- 1; 10- 1; 7,4- 1; 5,8- 1; 6,9- 1; 3,2- 1; 15,1- 1; 11,7- 1; 8,3- 1; 9,1- 1; 8,3- 1; 10- 1;	Σ=12, n=12, $\overline{x}$ =1 [1]	I_I=1,25/1
Каламутність	мг/дм^3	30- 2; 20- 2; 11- 1; 30- 2; 18,5- 1; 25- 2; 19- 1; 21- 2; 18- 1; 22- 2; 19- 1; 10,5- 1;	Σ=18, n=12, $\overline{x}$ =1,5 [1(2)]	
II. Загально-санітарні хімічні показники				
Сухий залишок	мг/дм^3	1083- 4; 990- 3; 1027- 4; 989- 3; 1036- 4; 996- 3; 982- 3; 937- 3; 959- 3; 991- 3; 967- 3;	Σ=36, n=11, $\overline{x}$ =3,27 [3(4)]	I_{II}=2,6/2-3
Сульфати	мг/дм^3	331,7- 4; 326,1- 4; 326,7- 4; 302,5- 4; 303,1- 4; 296,1- 4; 279- 4; 276,7- 4; 288,9- 4; 293,6- 4; 289,3- 4;	Σ=44, n=11, $\overline{x}$ =4 [4]	
Хлориди	мг/дм^3	214,2- 3; 188,5- 3; 183- 3; 189,8- 3; 185,3- 3; 173,3- 3; 175,2- 3; 177,3- 3; 187,7- 3; 181,4- 3; 189,9- 3;	Σ=33, n=11, $\overline{x}$ =3 [3]	

Продовження табл.4.3

Магній	мг/дм^3	57,2- 3; 57,9- 3; 55,4- 3; 56,2- 3; 57,6- 3; 58,1- 3; 60- 3; 52,9- 3; 60,9- 3; 64,1- 3; 60,8- 3;	Σ=33, n=11, $\bar{x}$ =3 [3]	
Твердість, загальна	ммоль/дм^3	7,24- 4; 7,22- 4; 7,11- 4; 7,13- 4; 7,12- 4; 7- 3; 6,96- 3; 6,44- 3; 7,24- 4; 7,63- 4; 7,43- 4;	Σ=41, n=11, $\bar{x}$ =3,73 [3-4]	
Лужність	ммоль/дм^3	3,9- 2; 3,79- 2; 3,95- 2; 4,11- 3; 4,12- 3; 3,84- 2; 3,7- 2; 3,65- 2; 3,79- 2; 4,06- 3; 4,14- 3;	Σ=26, n=11, $\bar{x}$ =2,36 [2(3)]	
Водневий показник	одиниці *pH*	7,94- 2; 8,06- 2; 8- 2; 8,18- 2; 8,15- 2; 7,92- 2; 8,52- 4; 7,98- 2; 8- 2; 8,37- 3; 8,24- 3;	Σ=26, n=11, $\bar{x}$ =2,36 [2(3)]	
Азот нітритний	мг*N*/дм^3	0,005- 2; 0,011- 3; 0,004- 2; 0,002- 2; 0,008- 2; 0,004- 2; 0,008- 2; 0,003- 2; 0,008- 2; 0,004- 2; 0,003- 2; 0,002- 2;	Σ=25, n=12, $\bar{x}$ =2,08 [2]	
Азот нітратний	мг*N*/дм^3	0,104- 1; 0,218- 2; 0,05- 1; 0,027- 1; 0,034- 1; 0,129- 1; 0,11- 1; 0,068- 1; 0,097- 1; 0,068- 1; 0,033- 1;	Σ=12, n=11, $\bar{x}$ =1,09 [1]	
Розчинений кисень	мгO_2/дм^3	13- 1; 11,6- 1; 11,3- 1; 8,8- 1; 6,7- 2; 7,4- 2; 10,2- 1; 6,6-2; 8,9- 1; 10,3- 1; 11- 1;	Σ=14, n=11, $\bar{x}$ =1,23 [1]	
$БСК_п$ ($БСК_{20}$)	мгO_2/дм^3	5,3- 3; 5,3- 3; 5,7- 3; 4,3- 3; 10,4- 4; 7,5- 4; 9,5- 4; 5- 3; 8,4- 4; 9,5- 4; 3,7- 3;	Σ=38, n=11, $\bar{x}$ =3,5 [3(4)]	
VII. Токсикологічні показники хімічного складу води (*неорганічні)*				
Залізо загальне (*Fe*)	мкг/дм^3	58- 2; 58- 2; 54- 2; 40- 1; 65- 2; 23- 1; 31- 1; 36- 1; 38- 1; 10- 1; 33- 1; 29- 1;	Σ=16, n=12, $\bar{x}$ =1,33 [1(2)]	I_{VII}=1,66/2(1)
Марганець (*Mn*)	мкг/дм^3	40- 2; 30- 2; 40- 2; 20- 2; 20- 2; 10- 2; 100- 2; 20- 2; 50- 2; 50- 2;	Σ=20, n=10, $\bar{x}$ =2 [2]	
Цинк (*Zn*)	мкг/дм^3	64- 2; 37- 2; 9- 1; 10- 2; 25- 2; 9- 1; 33- 2; 55- 2; 1- 1; 27- 2; 8- 1;	Σ=18, n=11, $\bar{x}$ =1,64 [1-2]	
Органічні				
Нафтопродукти (загальні, вуглеводні)	мкг/дм^3	41- 2; 16- 2; 32- 2; 15- 2; 11- 2; 9- 1; 28- 2; 18- 2; 12- 2; 12- 2; 4- 1; 13- 2;	Σ=22, n=12, $\bar{x}$ =1,83 [2(1)]	I_{VII}=1,83[2(1)]

Підсумкові розрахунки: $I_{інт}$ =1,84/2(1)				

4.4 Аналіз якості поверхневих вод, на основі проведеної оцінки

Таблиця 4.4 - Показники, по яким було виявлено перевищення над І класом

Блок	Дністер	Дунай	Ялпуг
І. Органолептичні показники:	Без перевищень	Каламутність	Прозорість
ІІ.Загально-санітарні хімічні показники	Водневий показник (в 1,08р.) магній (в 1,9р); азот нітритний (в 6,5р); азот нітратний (в 10,35р.); сульфати (в 1,5р.); жорсткість (в 1,45 р.); лужність (в2,19р.); $БПК_{20}$ (в 3,5р.);	Водневий показник (в 1,06р.) магній (в 1,7р); азот нитритний (в 13,5р); азот нитратній (в 6,05 р.); сульфати (в 1,5р.); хлориди (в 1,1р.);	Магній (в 5,3р); азот нітритний (в 10р); азот нітратний (в 2,5р.); сульфати (в 6,9р.); хлориди (в 5,7р.); жорсткість (в 2,17 р.); лужність (в2,4р.); $БПК_{20}$ (в 5,2 р.);
ІV.Мікробіологічні показники	Мікробне число (в 15,4 р.), колі-індекс (в 74,5р.)	-	-
VII.Токсикологічні показники хіміч-ного складу води (неорганічні)	Залізо (в 8,84р.); марганець (в 5р.); молібден (в 4р.); миш'як (в 5р.);	-	Марганець (в 3,2р.); цинк (в 2,3р.)
VII.Токсикологічні показники хіміч-ного складу води (органічні)	СПАВ (в 10р.); нафтопродукти (в 0,3р.);	Без перевищень	СПАВ (в 4,5р.); нафтопродукти (в 1,7р.);

Інтегральний індекс якості річної води у 2009 році відповідає 2 класу 1 підкласу (2(1)) – « Добра», чиста вода з ухилом до класу «відмінної», дуже чистої для р. Дністер та оз. Ялпуг. Для р. Дунай інтегральний індекс відповідає 2 класу – «Добра», чиста вода прийнятної якості.

В табл. 4.5 наведено блокові та інтегральні індекси якості води за 2009 рік. Повний перелік блокових та інтегральних індексів якості води (за

2005-2015 рр. для р. Дністер та за 2006-2010 рр. для р. Дунай) наведені у додатку Б.

Таблиця 4.5 – Блокові та інтегральні індекси якості води у 2009 році

Блок	Дністер	Дунай	Ялпуг
I. Органолептичні показники:	1	2	1
	«Відмінна», дуже чиста вода	«Добра», чиста вода прийнятної якості	«Відмінна», дуже чиста вода
II. Загально-санітарні хімічні показники	2	2	2-3
	«Добра», чиста вода прийнятної якості	«Добра», чиста вода прийнятної якості	Вода, перехідна за якістю від «доброї», чистої до «задовільної», слабко забрудненої
IV.Мікробіологічні показники	2	-	-
	«Добра», чиста вода прийнятної якості		
VII.Токсикологічні показники хімічного складу води (неорганічні)	1-2	-	2(1)
	Вода, перехідна за якістю від «відмінної», дуже чистої до «доброї», чистої		«Добра», чиста вода з ухилом до класу «відмінної», дуже чистої
VII.Токсикологічні показники хімічного складу води (органічні)	2(3)	2	2(1)
	«Добра», чиста вода з ухилом до класу «задовільної», слабко забрудненої прийнятної якості	«Добра», чиста вода прийнятної якості	«Добра», чиста вода з ухилом до класу «відмінної», дуже чистої
Інтегральний індекс ($I_{інт}$) (за формулою 1)	2(1)	2	2(1)
	«Добра», чиста вода з ухилом до класу «відмінної», дуже чистої	«Добра», чиста вода прийнятної якості	«Добра», чиста вода з ухилом до класу «відмінної», дуже чистої

Проаналізувавши табл. 4.5, можна зробити наступні висновки: протягом 2005-2010рр. вода р. Дністер, була найбільш забруднена такими речовинами: азот нітритний, азот нітратний, магній; молібден, залізо, марганець; СПАВи та

нафтопродукти. Досить високі мікробіологічні показники та показники лужності і жорсткості. Вода з р. Дунай, протягом 2006-2010 рр., була найбільш забруднена такими речовинами: азот нітритний, азот нітратний. Вода має високу каламутність і забруднена нафтопродуктами і СПАВами, але в меншій мірі ніж Дністер. В оз. Ялпуг найбільше забруднення спостерігається за показниками: каламутність, азот нітритний, сульфати, хлориди, магній; високий вміст заліза, марганцю і цинку. Забруднення нафтопродуктами, але показник менший за показник р. Дністер.

Таблиця 4.5 – Кратність перевищення показників якості води в порівнянні з І класом, рази.

Блок	Показники	Дністер	Дунай	Ялпуг
І. Органолептичні показники:	Запах	Без перевищень	-	-
	Кольоровість		-	-
	Каламутність		4,5-7,4	1-1,9
ІІ.Загально-санітарні хімічні показники	Водневий показник	1,1-1,2	1,06-1,07	1,1
	Азот нітритний	4,5-12	9,08-14,5	2-3
	Азот нітратний	6,3-10,7	5,8-7,2	1,1
	Сульфати	1,5-1,9	1,3-1,5	7,5-9,8
	Хлориди	1-1,1	1,04-1,17	6,2-7,2
	Жорсткість	1-1,6	-	-
	Лужність	2,1-2,3	-	-
	Магній	1,6-2,4	1,3-1,8	5,8-6,9
	$БСК_{20}$	2,3-3,5	-	-
IV.Мікробіологічні показники	Мікробне число	15,5-159	-	-
	Колі-індекс	20,4-166		
VII.Токсикологічні показники хімічного складу води (неорганічні)	Алюміній	1-1,2	-	-
	Залізо	1-9,6		1,1-6,6
	Марганець	1,8-6,2		3,2-6,5
	Молібден	2,3-5		-
	Миш’як	5		-

	Ртуть	1-2,5		-
	Цинк	-		1-2,3

Продовження табл. 4.5

VII.Токсикологічні показники хімічного складу води (органічні)	СПАВ	10	1,2-1,5	-
	Нафтопродукти	1-4,3	1,5-1,8	1,2-1,8

Показники якості води з даних водних об’єктів також були порівняні з гігієнічними ГДК деяких речовин та з ГДК деяких забруднюючих речовин у водних об’єктах рибогосподарського призначення за даними [11]. Результати порівняння представлені в вигляді графіків у додатку В.

5 РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ПОЛІПШЕННЯ СТАНУ ТА РАЦІОНАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ ВОДНИХ РЕСУРСІВ

Кліматичні особливості Одеського регіону (зима з малою кількістю опадів, пізня і коротка весна, аномально жарке літо, що триває з кінця квітня до кінця вересня), промисловість, комунальне господарство та санітарно-гігієнічні потреби населення сильно впливають на кількість та якість прісної води регіоні. Вода, що забирається з водних об’єктів, повертається в значно менших кількостях та з гіршою якістю.

5.1 Рекомендації в сфері водозабору

Особливо гостро проблема прісної води постає в районах, що використовують підземні води, адже їх запаси обмежені. Для покращення становища в цих районах можна запропонувати 2 варіанти:

1. Використання в промисловості морської води;

2. Оборотне, повторне та послідовне використання стічних вод.

Використання морських вод має багато недоліків: територіальне розміщення – не всі райони мають можливість забирати воду з моря; затратність – процес опріснення морської води досить дорогий; та ін.

Найбільш раціональним є оборотне, потворне та послідовне використання води. В 2015 році частка оборотного використання прісних вод в Одеській області склала 15, 2%, повторного – 0,6% від загального об’єму забраної води. Найбільше оборотної води використовується у таких районах:

1. Подільському - всього забрано у 2015р. 0,177 млн.м^3 прісної води, а в оборотному використанні - 0,374 млн.м^3;

2. Роздільнянському районі - всього забрано у 2015р. 2,67 млн.м^3 прісної води, а в оборотному використанні - 0,28 млн.м^3.

По містах обласного підпорядкування цей показник набагато кращий:

1. Одеса - всього забрано у 2015р. 133,4 млн.м^3 прісної води, в оборотному використанні - 18,16 млн.м^3, а в повторному – 0,3 млн.м^3;

2. Чорноморськ - всього забрано у 2015р. 1,68 млн.м^3 прісної води, в оборотному використанні - 4,04 млн.м^3;

3. Білгород-Дністровський - всього забрано у 2015р. 2,5 млн.м^3 прісної води, в оборотному використанні - 1,6 млн.м^3;

4. Ізмаїл - всього забрано у 2015р. 98,3 млн.м^3 прісної води, в оборотному використанні - 0,17млн.м^3, а в повторному – 0,002 млн.м^3;

5. Подільськ - всього забрано у 2015р. 1,08 млн.м^3 прісної води, в оборотному використанні - 0,117 млн.м^3;

6. Южне - всього забрано у 2015р. 1,74 млн.м^3 прісної води, в оборотному використанні - 91 млн.м^3, а в повторному – 4,3 млн.м$^{3;}$

Дані про оборотне, повторне та послідовне використання води по всіх районах Одеської області представлені у додатку Г.

Також слід згадати про втрати при транспортуванні, адже 9,5% від всього об’єму забраної води в області втрачаються ще при транспортуванні води до місця використання (дані по всіх районах та містах обласного підпорядкування наведено у дод. Г).

Також важливою складовою комплексу заходів з раціонального використання водних ресурсів, що забезпечують належний рівень санітарного стану річок є упорядкування водоохоронних зон річок.

Контроль за створенням водоохоронних зон і прибережних захисних смуг, а також за додержанням режиму використання їх територій здійснюється виконавчими комітетами сільських, селищних, міських рад і центральним органом виконавчої влади, що реалізує державну політику із здійснення державного нагляду (контролю) у сфері охорони навколишнього природного середовища, раціонального використання, відтворення і охорони природних ресурсів [20].

Для забезпечення виконання вимог [24] та [25] України фахівцями Одеського облводресурсів та структурних підрозділів проводиться робота з користувачами водних об'єктів щодо впорядкування використання прибережних захисних смуг. У результаті цієї роботи користувачами водних об'єктів розробляються проекти землеустрою щодо відведення земельних ділянок під водними об'єктами та їхніми прибережними захисними смугами [2].

5.2 Рекомендації в сфері водовідведення

Стан каналізування населених пунктів Одеської області значно гірший, ніж водопостачання. З 50 міст і селищ каналізовано лише 80%. Централізованими системами каналізації охоплені: м.Одеса, м.Б.-Дністровський, м.Котовськ, м.Рені, м.Ананьєв, м.Кілія, смт.Сарата, смт.Миколаївка, смт.Любашівка, м.Роздільна, смт.Березівка, м.Ізмаїл, м. Іллічівськ, смт.Біляївка, м.Кодима, м.Татарбунари, м.Арциз, м.Южний, смт Іванівка, м.Болград.

Всього на території області налічується 121 комплекс каналізаційних очисних споруд, загальною проектною потужністю 816,2 тис.м^3/добу. У задовільному стані знаходиться 71 (58,7%), 40 – у незадовільному. Однак, очисні споруди, які знаходяться у задовільному стані, при порушенні технології очистки стічних вод не досягають проектних показників. Крім цього має місце скидання стічних вод без очистки. Близько 50% скидів стічних вод у водойми не відповідають санітарним вимогам і здійснюються в межах зон водокористування населення та інтенсивно забруднюють їх, що підтверджується даними лабораторних досліджень якості води, які проводяться ОблСЕС. Перевищення гігієнічних нормативів за мікробіологічними показниками виявляється в 30-38% досліджених пробах, за хімічним складом – в 32-78%.

З метою запобігання забрудненню водних джерел та поліпшення екологічної та водогосподарської обстановки в області необхідно здійснити ряд організаційно-технічних, технічних та науково-технічних заходів, зокрема:

будівництво нових та реконструкцію існуючих очисних каналізаційних споруд; впровадження нових технологій очищення стічних вод.

Для запобігання забруднення р.Дунай стічними водами необхідно побудувати очисні споруди у містах Вилкове та Кілія. Для покращення стану Чорного моря необхідно закінчити будівництво глибоководного випуску від СБО "Північна" та госппобутової каналізації Південного району м.Одеси [2].

5.3 Природні системи очистки стічних вод

Збільшення впливу господарської діяльності, на басейн малих річок призводить до перетворення природної системи та погіршення показників якості води, як наслідок - непридатність для використання. Це викликає необхідність в розробці і здійсненні заходів, які регулюватимуть це навантаження, запобігатимуть або послаблюватимуть його негативну дію.

Одним із таких заходів є створення природних систем очистки стічних вод, що на сьогодні вже використовуються в світі. Ці системи намагаються імітувати природні процеси деструкції стічних вод і сприяють виведенню шкідливих речовин. Недоліком природніх систем очистки є лише великі земельні вимоги. Загалом, природні системи зарекомендували себе позитивно, вони є економічно ефективною та екологічно чистою альтернативою традиційним системам очистки. Вони ідеально підходять для очистки стічних вод, що утворюються в невеликих, відокремлених або приміських громадах. До них відносяться природні системи очистки та очисні системи штучних водно-болотних угідь [23].

Загалом, природні системи очистки діляться на 4 категорії:

1. Наземні методи очистки – вони залежать від фізичних, хімічних та біологічних реакцій як всередині та к і зовні матриці грунту. Стічні води після попередньої стадії обробко розташовуються на грунті. Технології включають повільний темп, швидке проникнення і наземні системи потоків, а також комбінації цих типів. У методах повільного темпу та наземної системи потоків,

рослинність являє собою важливий компонент очищення, в той час як, у швидкій інфільтрації, рослинність не потрібна.

2. Стабілізаційні ставки очистки стічних вод – це відкриті водойми, очисна функція яких залежить від сонячного світла, мікробного життя та нижчих форм рослин і тварин. Органічні речовини розкладаються природно, тобто, біологічно. З внесенням бактерій та водоростей, стічні води стабілізуються та їх патогени скорочуються. Загалом органічний вміст в стічних водах перетворюється на більш стабільні форми. Стабілізаційні ставки можуть бути представлені різними типами: лагуни стічних вод, окислювальні, окисно-відновлювальні, гнійні, не систематичні, анаеробні, аеробні та газові ставки.

3. Системи водної фауни – вони схожі на стабілізаційні ставки, але очищують стічні води через вміст вищих рослин та тварин. Такі системи можуть бути розділені на ті, що з плаваючими рослинами та на ті, що з підводними рослинами. Їх велика коренева система генерує субстрат для росту мікроорганізмів, що сприяє видаленню забруднюючих речовин, таким чином досягається найкраще можливе очищення.

4. Штучні болотні екосистеми – інженерні системи, які призначені для імітації функцій водно-болотних угідь по очищенню забруднюючих виділень. Для досягнення очистки стічних вод, ряд фізичних, хімічних та біологічних процесів відбувається у штучних болотних екосистемах, на основі води, грунту, атмосфери (тобто сонця й вітру) та взаємодії між організмами. Водно-болотні рослини відіграють важливу роль в видаленні та збереженні органічних, поживних речовин, важких металів та різних токсичних речовин. Прості тварини та рогози є гарним прикладом болотного виду, який ефективно поглинає забруднюючі речовини і таким чином широко використовується у штучних болотних екосистемах [22].

5.3.1 Види очисних систем штучних водно-болотних угідь.

Є три найбільш поширені типи болотних екосистем:

1. Системи вільного потоку поверхневих вод штучних болотних екосистем. Вони складаються з одного або декількох непроникних басейнів або каналів з мілководною рослинністю, заповнених ґрунтом та висадженими місцевими рослинами (очерет, рогіз) і оснащеними відповідними структурами входу та виходу. Стічні води протікають на глибині 10-30 см (або навіть 45) і піддаються дії атмосфери, вітру та сонячних променів.

Безкисневі та анаеробні зони переважають у нижній частині екосистеми, в той час як аеробні зони існують біля поверхні та збагачуються киснем через атмосферні повторні аерації і зазначеному процесу сприяє рух рослин вітром. Так як стічні води протікають через болотні екосистеми, одночасно фізичні, хімічні та біологічні процеси видаляють забруднюючі речовини . не зважаючи на те, що шар ґрунту є анаеробним, коріння рослин виділяють кисень, створюючи довкілля зі складною біологічною та хімічною активністю.

2. Підсистеми горизонтального поверхневого стоку болотних екосистем. Це канали заповнені гравієм, піском та висадженою водною рослинністю. Фільтраційний шар знаходиться на глибині 0,5-1 м і вирівняний над непроникним шаром (глина) , щоб запобігти вилуговуванню. Стічні води повинні залишатися під поверхнею пористого середовища та текти в порах, навколо коренів та кореневищ рослин. Фільтраційний шар має бути широким та дрібним, так що шлях потоку води є максимальним. Широка впускна зона використовується, щоб рівномірно розподілити потік. Щодо рослинності, яка використовується у болотних екосистемах , то будь-яка рослина з широким та глибоким корінням, котра може рости в вологому середовищі, багатому поживними речовинами, є відповідною для таких систем. Стічні води очищуються, коли контактують з фільтруючим матеріалом та корінням рослин.

3. Системи вертикальних потоків болотних систем. Системи представляють собою фільтраційні шари з водними рослинами. Стічні води потрапляють на поверхню болотних екосистем через мережу перфорованих труб, для досягнення рівномірного затоплення. Вода просочується під дією сили тяжіння вниз через матрицю фільтра. Потім вона досягає дренажного шару (внизу), в якому міститься мережа перфорованих труб збору та аерації. Фільтраційний шар містить ряд прошарків різних градацій.

Системи вертикальних потоків болотних екосистем можуть працювати з переривчастими потоками, ненасиченими низхідними потоками, насиченими низхідними потоками або висхідними потоками та з приливною хвилею. В цих системах використовуються 2 фази: розливання та сушіння . важлива відмінність між системами горизонтальних підземних та вертикальних потоків болотних екосистем, це не просто напрямок шляху потоку, а скоріше, цикл заповнення і осушення та розширення аеробних умов в системі вертикального потоку, фактори, що ведуть до скорочення потреб зони [21].

ВИСНОВКИ

Водні ресурси області складаються з запасів підземних та поверхневих вод, що розповсюджені нерівномірно. Питне водопостачання на 80-97% забезпечується за рахунок поверхневих джерел. Розрахунок якості води показав, що якість води в поверхневих джерелах, з яких здійснюється питне водопостаняя відповідає 2 класу. А саме: інтегральний індекс класу якості води для Дністра та оз. Ялпуг відповідає 2 класу, 1 підкласу та для р. Дунай – 2 класу.

Найгірші показники для р. Дністер спостерігались у 7 блоці, до них відносяться нафтопродукти та СПАВи. Вода в цьому блоці відповідає 2 класу 3 підкласу, та оцінюється як «Добра», чиста вода з ухилом до класу «задовільної», слабко забрудненої прийнятної якості.

Найгірші показники для озера Ялпуг спостерігались у другому блоці, до них відносяться: азот нітритний, азот нітратний; хлориди; сульфати. У цьому блоці вода відповідає 2 класу 3 підкласу, та оцінюється як «Добра», чиста вода з ухилом до класу «задовільної», слабко забрудненої прийнятної якості.

Клас якості води для р. Дунай відповідає 2 класу, та оцінюється як «Добра», чиста вода прийнятної якості по всіх блоках.

Вода у цих 3 джерелах потребує кондиціювання за органолептичними, мікробіологічними та показниками хімічного складу води.

По запасах підземних вод, Одеська область займає одне з останніх місць в Україні. Аналіз забезпеченості адміністративних районів області підземними водами та міра їх спрацьовування показує, що з 26-ти районів тільки на території 11-ти є запаси підземних вод, які дозволяють нарощувати водозабір. Крім того ПВ є досить мінералізованими та являються альтернативним джерелом водопостачання.

Найбільші об’єми прісної води забираються на питні санітарно-гігієнічні, промислові потреби населення та зрошення. Майже 11% забраної води втрачається при транспортуванні.

Основними забруднювачами поверхневих вод є підприємства житлово-комунального господарства. Із загальної кількості очисних споруд близько 28,6% знаходяться у незадовільному санітарно- технічному стані і при порушенні технології очистки не досягають проектних показників. У багатьох населених пунктах очисні споруди взагалі відсутні .

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Одеській області у 2014 році. [Електронний ресурс]. – Режим доступу:https://dostup.pravda.com.ua/request/13964/response/22466/attach/5/attachment.pdf;
2. Річний звіт Одеського обласного управління водних ресурсів з питань управління, використання та відтворення поверхневих водних ресурсів за 2015 рік (в лектронному варіанті).– Одеса: 2005. – 89 с.;
3. Природа Одеської області. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://moyaosvita.com.ua/geografija/priroda-odeskoї-oblasti/;
4. Відомості про адміністративно-територіальний устрій Одеської області за станом на 1 січня 2016 року. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://oblrada.odessa.gov.ua/wp-content/uploads/Vidomosti-pro-administratyvno-terytorialnyj-ustrij-Odeskoyi-oblasti-za-stanom-na-1-sichnya-2016-roku.pdf;
5. Атлас одеської області. ТОВ «ХОРС».- Одеса: 2002. – 80 с.;
6. Стаття 79. Класифікація річок України. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://legalexpert.in.ua/komkodeks/vku/99-vku/6528-79.html;
7. Водний кодекс України. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/213/95-вр;
8. Екологічний паспорт регіону. [Електронний ресурс]. – Режим доступу:http://www.menr.gov.ua/docs/protection1/odeska/Odeska_ekopasport_2015.pdf;
9. Каталог водного фонду Одеської област: Довідник – м. Одеса, 2007р. – 75 с.;
10. ДСТУ 4808:2007. Джерела централізованого питного водопостачання. Гігієнічні та екологічні вимоги щодо якості води і правила вибирання. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://library.dstu.education/indexing.php?r2=108175.;

11. Збірник методичних вказівок з дисципліни « Методи оцінки якості природних вод» для судентів спеціальності «Екологія та охорона НС». Юрасов С.М. – Одеса: ОДЕКУ, 2005. – 86 с.;
12. «Одеський регіон: передумови формування, структура та територіальна організація господарства: навч. посібник / Одес. нац. Ун-т ім. Мечникова; авт. колектив: .О.Г.Яворська [та ін.]. – Одеса:Аспринт, 2012. – 336 с.;
13. « Вісник одеського державного екологічного університету: Науковий журнал/Гол. ред. Є.Д.Гопченко.- Одеса: Вид. ПП «ТЕС», 2013.–Вип. 15. – 250 с.;
14. Державні санітарні норми та правила "Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною" (ДСанПіН 2.2.4-171-10). [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.antris.com.ua/Base/Qyality/SANPIN.pdf;
15. Забруднення вод України. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.novaecologia.org/voecos-611-2.html;
16. Одеська обласна рада. Офіційний веб-портал. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://oblrada.odessa.gov.ua/pro-oblasnu-radu/napryamky-diyalnosti/pryrodokorystuvannya/informatsiya-viddilu-z-pytan-pryrodokorystuvannya-aparatu-odeskoyi-oblasnoyi-rady/;
17. Оцінка впливу берегових антропогенних джерел на якість вод Одеського району північно-західної частини Чорного моря / Тучковенко Ю. С., Іванов В. А., Сапко О.Ю.; НАН України, Морський гідрофізичний інститут, Одеський державний екологічний угіверситет. – Севастополь, 2011. – с. 169;
18. Державна статистична звітність 2ТП-Водгосп, 2015р. (дані Одеського Облводресурсів в електронному варіанті.);
19. Тучковенко Ю. С., Сапко О. Ю. Оцінкв вкладу антропогенних джерел Одеського регіону в забруднення морського середовища // Метеорологія, кліматологія та гідрологія. – 2003. - №47. – С. 130-139;

20. Ст.87 Водного кодексу України. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/213/90-вр;
21. Спільна операційна програма. Eco-TIRAS– 2013. – 15с;
22. Штучні болотні екосистеми для очистки стічних вод: п’ять десятиліть досвіду. Екологічна наука і технології, Ваймазал Дж.2011р., 61-69;
23. Рід С., Мілдбрукс Є., Крітс Р., Природні системи очищення та поводження з відходами McGraw-Hill;
24. Ст.88 Водного кодексу України. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/213/95-вр;
25. Ст.60 Земельного кодексу. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/2768-14.

СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ

1. Ковальчук Н. О., Романчук М. Є. - Оцінка якості поверхневих вод в межах одеської агломерації./Матеріали конф. молодих вчених, 4-13 травня 2016 р. – ОДЕКУ ;

2. Ковальчук Н. О., Романчук М. Є. - Характеристика водних ресурсів та проблеми питного водопостачання в межах Одеського регіону/ Вестник Гидрометцентра Черного и Азовского морей. – Одесса, 2016. – 0,4 д. а.;

Д О Д А Т К И

ДОДАТОК А

Таблиця А.1 – Обчислення величин індексу ($I_{інт}$) за загально-санітарними хімічними показниками (неповне оцінювання якості поверхневих вод).
Водний об'єкт – р.Дністер у межах Одеської області, період спостережень: 2005 рік. Джерело вихідної інформації –ТОВ «Інфокс» філія «Інфоксводоканал»

Показники якості води у поверхневих водних об'єктах	Одиниці виміру	Емпіричні значення показників складу і відповідних їм класів якості води	Емпіричні показники складу і відповідні їм класи якості води	Середні значення блокових індексів якості води
I. Органолептичні показники				
Запах	Бали	0-1; 0-1; 0-1; 0-1; 0-1; 0-1; 0-1; 0-1; 0-1; 0-1; 0-1; 0-1;	Σ=12, n=12, $\bar{x}$=1 [1]	I_1=1/1
Забарвленість (кольоровість)	градуси *Pt-Co* шкали	18-1; 18-1; 18-1; 18-1; 18-1; 18-1; 18-1; 18-1; 18-1; 18-1; 18-1; 18-1;	Σ=12, n=12, $\bar{x}$=1 [1]	
Каламутність	мг/дм^3	2,72-1; 4,57-1; 17,60-1; 10,4-1; 10,4-1; 11,1-1; 11,1-1; 11,5-1; 12,6-1; 6,4-1; 5-1; 3,09-1;	Σ=12, n=12, $\bar{x}$=1 [1]	
II. Загально-санітарні хімічні показники				
Сухий залишок (мінералізація)	мг/дм^3	400-2; 400-2; 350-2; 550-2; 350-1; 300-1; 300-1; 300-1; 350-1; 400-2; 382-1; 413,5-2;	Σ=18, n=12, $\bar{x}$=1,5 [1(2)]	I_{II}=2,14/2
Сульфати	мг/дм^3	61,73-2; 73,66-2; 87,24-2; 71,60-2; 89,71-2; 61,72-2; 61,73-2; 73,86-2; 77,67-2; 61,52-2; 79,21-2; 91,35-2;	Σ=24, n=12, $\bar{x}$=2 [2]	
Хлориди	мг/дм^3	41,3-2; 39,7-2; 43-2; 37,9-2; 35,2-2; 32-2; 31,7-2; 29-1; 30-2; 35,8-2; 34,1-2; 38-2;	Σ=23, n=12, $\bar{x}$=1,9 [2(1)]	
Магній	мг/дм^3	18,85-2; 22,50-2; 32,83-3; 18,85-2; 25,54-2; 17,02-2; 19,46-2; 29,18-2; 18,24-2; 24,32-2; 21,28-2; 23,71-2;	Σ=25, n=12, $\bar{x}$=2,08 [2]	
Твердість, загальна	ммоль/дм^3	4,3-2; 5,1-3; 5,4-3; 4,9-2; 5,36-3; 4,8-2; 4,4-2; 4-2; 4,25-2; 4,84-2; 4,55-2; 4,95-2;	Σ=27, n=12, $\bar{x}$=2,25 [2]	

Продовження таблиці А.1

Лужність	ммоль/дм^3	3,13-2; 3,2-2; 3,5-2; 3,4-2; 3,4-2; 3,1-2; 2,9-2; 2,89-2; 2,9-2; 3,25-2; 3,3-2; 3,53-2;	Σ=24, n=12, $\bar{x}$=2 [2]	
Водневий показник	одиниці *pH*	8,14-3; 8,15-3; 8,07-2; 8,15-2; 8,02-2; 7,99-2; 8,04-2; 7,23-1; 8,03-2; 8,10-2; 8,06-2; 8,09-2;	Σ=25, n=12, $\bar{x}$=2,08 [2]	
Азот нітритний	мг*N*/дм^3	0,02-2; 0,02-2; 0,03-2; 0,03-2; 0,04-2; 0,01-2; 0,01-2; 0,03-2; 0,03-2; 0,01-2; 0-1; 0-1;	Σ=22, n=12, $\bar{x}$=1,8[2(1)]	
Азот нітратний	мг*N*/дм^3	1,23-4; 1,96-4; 2,39-4; 1,28-4; 2,18-4; 2,09-4; 1,92-4; 1,81-4; 1,78-4; 1,48-4; 1,4-4; 2,02-4;	Σ=48, n=12, $\bar{x}$=4 [4]	
Розчинений кисень	мгO_2/дм^3	12,29-1; 13,29-1; 13-1; 11,19-1; 9-1; 7,22-2; 6,79-3; 6,69-3; 6,72-3; 8,38-1; 10,06-1; 10,37-1;	Σ=16, n=12, $\bar{x}$=1,33 [1(2)]	
$БСК_п$ ($БСК_{20}$)	мгO_2/дм^3	3,82-3; 4,72-3; 5,33-3; 4,9-3; 4,02-3; 3,63-3; 2,75-2; 2,74-2; 2,81-2; 2,38-2; 3,19-3; 2,83-2;	Σ=31, n=12, $\bar{x}$=2,6 [2(2-3)]	
IV. Мікробіологічні показники				
Загальне мікробне число (ЗМЧ)	КУО/см^3	767-2; 378-2; 1006-3; 489-2; 488-2; 1167-3; 1737-3; 15788-4; 8685-3; 455-2; 332-2; 481-2;	Σ=30, n=12, $\bar{x}$=2,5 [1(2)]	I_{IV}=2,4/2(3)
Колі-індекс	КУО/дм^3	19339-3; 2862-2; 9860-2; 4229-2; 6886-2; 11518-3; 7500-2; 9207-2; 10486-3; 5710-2; 7764-2; 1599-2;	Σ=27, n=12, $\bar{x}$=2,25[2(3)]	
VII. Токсикологічні показники хімічного складу води *Неорганічні*				
Алюміній (*Al*)	мкг/дм^3	30-1; 30-1; 92-2; 103-2; 100-2; 98-2; 23-1; 130-2; 77-2; 40-1; 40-1; 35-1;	Σ=18, n=12, $\bar{x}$=1,5 [1(2)]	I_{VII}=1,6/1-2
Залізо загальне (*Fe*)	мкг/дм^3	180-3; 220-3; 900-3; 800-3; 660-3; 580-3; 384-3; 450-3; 570-3; 360-3; 220-3; 168-3;	Σ=36, n=12, $\bar{x}$=3 [3]	
Марганець (*Mn*)	мкг/дм^3	31-2; 42-2; 43-2; 28-2; 40-2; 50-2; 32-2; 24-2; 28-2;	Σ=18, n=9, $\bar{x}$=2 [2]	
Миш'як (*As*)	мкг/дм^3	<5-2; <5-2; <5-2; <5-2; <5-2; <5-2; <5-2; <5-2; <5-2; <5-2;	Σ=24, n=12, $\bar{x}$=2 [2]	

Продовження таблиці А.1

Молібден (*Mo*)	мкг/дм^3	5,1-2; 5,5-2; 6,2-2; 5,5-2; 6,2-2; 5,8-2; 6,2-2; 5,8-2; 5,1-2; 4,4-2; 5,1-2; 5,1-2;	Σ=24, n=12, $\bar{x}$=2 [2]	
Свинець (*Pb*)	мкг/дм^3	<5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1;	Σ=12, n=12, $\bar{x}$=1 [1]	
Селен(*Se*)	мкг/дм^3	<1-1; <1-1; <1-1; <1-1; <1-1; <1-1; <1-1; <1-1; <1-1; <1-1; <1-1; <1-1;	Σ=12, n=12, $\bar{x}$=1 [1]	
Фториди (*F*)	мкг/дм^3	650-1; 650-1; 430-1; 330-1; 240-1; 280-1; 250-1; 300-1; 250-1; 190-1; 250-1; 290-1;	Σ=12, n=12, $\bar{x}$=1 [1]	
Цинк (*Zn*)	мкг/дм^3	<5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1;	Σ=12, n=12, $\bar{x}$=1 [1]	
Органічні				
Нафтопродукти (загальні, вуглеводні)	мкг/дм^3	10-1; 10-1; 8-1; 10-1; 12-2; 11-2; 12-2; 11-2; 10-1; 11-2; 13-2; 12-2;	Σ=24, n=12, $\bar{x}$=2 [2]	I_{VII}=2,5 /2(3)
Синтетичні поверхнево-активні речовини (СПАР)	мкг/дм^3	<100-3; <100-3; <100-3; <100-3; <100-3; <100-3; <100-3; <100-3; <100-3; <100-3; <100-3; <100-3;	Σ=36, n=12, $\bar{x}$=3 [3]	
Підсумкові розрахунки: $I_{інт}$=1,92/ 2(1)				

Таблиця А.2 – Обчислення величин індексу ($I_{інт}$) за загально-санітарними хімічними показниками (неповне оцінювання якості поверхневих вод).
Водний об'єкт – р.Дністер у межах Одеської області, період спостережень: 2006 рік. Джерело вихідної інформації –ТОВ «Інфокс» філія «Інфоксводоканал»

Показники якості води у поверхневих водних об'єктах	Одиниці виміру	Емпіричні значення показників складу і відповідних їм класів якості води	Емпіричні показники складу і відповідні їм класи якості води	Середні значення блокових індексів якості води
I. Органолептичні показники				
Запах	Бали	0-1; 0-1; 0-1; 0-1; 0-1; 0-1; 0-1; 0-1; 0-1; 0-1; 0-1; 0-1;	Σ=12, n=12, $\bar{x}$=1 [1]	I_I=1,03/1
Забарвленість (кольоровість)	градуси *Pt-Co* шкали	18-1; 18-1; 18-1; 18,09-1; 18-1; 18-1; 18-1; 18-1; 18-1; 18-1; 18-1; 18-1;	Σ=12, n=12, $\bar{x}$=1 [1]	
Каламутність	мг/дм^3	2,81-1; 2,8-1; 3,8-1; 22,5-2; 6,7-1; 9,62-1; 13,7-1; 11,24-1; 9,58-1; 6,7-1; 4,77-1; 4,1-1;	Σ=13, n=12, $\bar{x}$=1,08 [1]	
II. Загально-санітарні хімічні показники				
Сухий залишок (мінералізація)	мг/дм^3	406-2; 437-2; 510,5-2; 396,5-1; 355,5-1; 328-1; 331-1; 281,5-1; 359-1; 396,5-1; 372-1; 441-2;	Σ=15, n=12, $\bar{x}$=1,25 [1]	I_{II}=2/2
Сульфати	мг/дм^3	72,84-2; 78,6-2; 124,27-3; 78,6-2; 59,67-2; 50,82-2; 59,46-2; 60,08-2; 70,16-2; 92,38-2; 75,92-2; 104,11-2;	Σ=25, n=12, $\bar{x}$=2,08 [2]	
Хлориди	мг/дм^3	34,7-2; 37,1-2; 51,4-2; 39,2-2; 38-2; 29-1; 26,7-1; 29,86-1; 27,8-1; 32-2; 32,7-2; 33,7-2;	Σ=20, n=12, $\bar{x}$=1,66 [2(1-2)]	
Магній	мг/дм^3	17,63-2; 32,22-3; 24,32-2; 26,75-2; 15,2-2; 11,55-2; 13,98-2; 19,48-2; 18,24-2; 23,7-2; 20,67-2; 17,63-2;	Σ=25, n=12, $\bar{x}$=2,08 [2]	
Твердість, загальна	ммоль/дм^3	5,04-2; 5,4-3; 6,09-3; 5,22-3; 4,35-2; 3,77-2; 4,1-2; 3,5-2; 4,23-2; 4,38-2; 4,6-2; 4,66-2;	Σ=27, n=12, $\bar{x}$=2,25 [2]	

Продовження таблиці А.2

Лужність	ммоль/дм^3	3,58-2; 3,83-2; 3,7-2; 3,88-2; 3,16-2; 2,9-2; 2,9-2; 3,12-2; 3-2; 3,08-2; 3,2-2; 3,5-2	Σ=24, n=12, $\bar{x}$=2 [2]	
Водневий показник	одиниці *pH*	8,16-3; 8,08-2; 8,15-3; 8,11-3; 8,05-2; 7,9-2; 7,9-2; 8,08-2; 8,03-2; 8,06-2; 8,14-3; 8,09-2;	Σ=28, n=12, $\bar{x}$=2,33 [2(3)]	
Азот нітритний	мг*N*/дм^3	0,003-2; 0,002-2; 0,009-2; 0,012-3; 0,011-3; 0,026-3; 0,027-3; 0,026-3; 0,021-3; 0,018-3; 0,013-3; 0,009-2;	Σ=32, n=12, $\bar{x}$=2,66 [3(2-3)]	
Азот нітратний	мг*N*/дм^3	2,179-4; 2,097-4; 2,332-4; 2,224-4; 1,761-4; 1,722-4; 1,742-4; 1,324-4; 1,865-4; 1,853-4; 1,627-4; 2,120-4;	Σ=48, n=12, $\bar{x}$=4 [4]	
Розчинений кисень	мгO_2/дм^3	12,88-1; 13,42-1; 13,13-1; 10,44-1; 9,36-1; 5,97-3; 6,66-3; 6,46-3; 7,13-2; 7,81-2; 10,18-1; 10,49-1	Σ=20, n=12, $\bar{x}$=1,66 [2(1-2)]	
БСК$_п$ (БСК$_{20}$)	мгO_2/дм^3	4,51-3; 5,2-3; 5,26-3; 5,89-3; 4,67-3; 3,57-3; 3,08-3; 2,49-2; 2,08-2; 2,22-2; 4,43-3;	Σ=30, n=11, $\bar{x}$=2,72 [3(2-3)]	
IV. Мікробіологічні показники				
Загальне мікробне число (ЗМЧ)	КУО/см^3	406-2; 488-2; 8498-3; 894-2; 390-2; 1785-3; 1938-3; 2430-3; 1238-3; 366-2; 296-2; 281-2;	Σ=23, n=12, $\bar{x}$=1,9 [2(1)]	I_{IV}=2/2
Колі-індекс	КУО/дм^3	8196-2; 7684-2; 7684-2; 5653-2; 4418-2; 6185-2; 6507-2; 9534-2; 10243-3; 7482-2; 5643-2; 6122-2;	Σ=25, n=12, $\bar{x}$=2,08 [2]	
VII. Токсикологічні показники хімічного складу води *Неорганічні*				
Алюміній (*Al*)	мкг/дм^3	20-1; 47-1; 28-1; 76-2; 64-2; 90-2; 73-2; 118-2; 71-2; 35-1; 59-2; 21-1;	Σ=19, n=12, $\bar{x}$=1,58 [2(1-2)]	I_{VII}=1,6/1-2
Берилій (*Be*)	мкг/дм^3	<0,05-1; <0,05-1; <0,05-1; <0,05-1; <0,05-1; <0,05-1; <0,05-1; <0,05-1; <0,05-1; <0,05-1; <0,05-1; <0,05-1;	Σ=12, n=12, $\bar{x}$=1 [1]	
Залізо загальне (*Fe*)	мкг/дм^3	116-3; 116-3; 250-3; 1290-4; 420-3; 600-3; 820-3; 640-3; 550-3; 380-3; 305-3; 280-3;	Σ=36, n=12, $\bar{x}$=3 [3]	

Продовження таблиці А.2

Кадмій (*Cd*)	мкг/дм^3	<0,25-2; <0,25-2; <0,25-2; <0,25-2; <0,25-2; <0,25-2; <0,25-2; <0,25-2; <0,25-2; <0,25-2; <0,25-2; <0,25-2;	Σ=24, n=12, $\bar{x}$=2 [2]	
Марганець (*Mn*)	мкг/дм^3	23-2; 23-2; 23-2; 61-2; 46-2; 47-2; 60-2; 60-2; 40-2; 40-2; 41-2; 53-2;	Σ=24, n=12, $\bar{x}$=2 [2]	
Миш'як (*As*)	мкг/дм^3	<5-2; <5-2; <5-2; <5-2; <5-2; <5-2; <5-2; <5-2; <5-2; <5-2; <5-2; <5-2;	Σ=24, n=12, $\bar{x}$=2 [2]	
Молібден (*Mo*)	мкг/дм^3	5,5-2; 5,5-2; 5,8-2; 4,9-2; 4,9-2; 4,6-2; 4,4-2; 4,9-2; 4,9-2; 4,6-2; 4,6-2; 4,9-2;	Σ=24, n=12, $\bar{x}$=2 [2]	
Свинець (*Pb*)	мкг/дм^3	<5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1;	Σ=12, n=12, $\bar{x}$=1 [1]	
Селен(*Se*)	мкг/дм^3	<1-1; <1-1; <1-1; <1-1; <1-1; <1-1; <1-1; <1-1; <1-1; <1-1; <1-1; <1-1;	Σ=12, n=12, $\bar{x}$=1 [1]	
Фториди (*F*)	мкг/дм^3	310-1; 270-1; 250-1; 230-1; 220-1; 210-1; 230-1; 280-1; 220-1; 250-1; 250-1; 260-1;	Σ=12, n=12, $\bar{x}$=1 [1]	
Цинк (*Zn*)	мкг/дм^3	<5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1;	Σ=12, n=12, $\bar{x}$=1 [1]	
Органічні				
Нафтопродукти (загальні, вуглеводні)	мкг/дм^3	11-2; 10-2; 12-2; 10-2; 12-2; 10-2; 12-2; 13-2; 11-2; 13-2; 12-2; 10-2;	Σ=24, n=12, $\bar{x}$=2 [2]	I_{VII}=2,5/2(3)
Синтетичні поверхнево-активні речовини (СПАР)	мкг/дм^3	<100-3; <100-3; <100-3; <100-3; <100-3; <100-3; <100-3; <100-3; <100-3; <100-3; <100-3; <100-3;	Σ=36, n=12, $\bar{x}$=3 [3]	
Підсумкові розрахунки: $I_{інт}$ =1,83/2(1)				

Таблиця А.3 – Обчислення величин індексу ($I_{інт}$) за загально-санітарними хімічними показниками (неповне оцінювання якості поверхневих вод).
Водний об'єкт – р.Дністер у межах Одеської області, період спостережень: 2007 рік. Джерело вихідної інформації –ТОВ «Інфокс» філія «Інфоксводоканал»

Показники якості води у поверхневих водних об'єктах	Одиниці виміру	Емпіричні значення показників складу і відповідних їм класів якості води	Емпіричні показники складу і відповідні їм класи якості води	Середні значення блокових індексів якості води
I. Органолептичні показники				
Запах	Бали	0-1; 0-1; 0-1; 0-1; 0-1; 0-1; 0-1; 0-1; 0-1; 0-1; 0-1; 0-1;	Σ=12, n=12, $\bar{x}$=1 [1]	I_I=1,03/1
Забарвленість (кольоровість)	градуси *Pt-Co* шкали	18-1; 18-1; 18-1; 18-1; 18-1; 18-1; 18-1; 18-1; 18-1; 18-1; 18-1; 18-1;	Σ=12, n=12, $\bar{x}$=1 [1]	
Каламутність	мг/дм^3	3,68-1; 5,4-1; 3,9-1; 6-1; 6,6-1; 7,53-1; 7,8-1; 11,6-1; 15,5-1; 9,4-1; 6,88-1; 4,9-1;	Σ=13, n=12, $\bar{x}$=1,08 [1]	
II. Загально-санітарні хімічні показники				
Сухий залишок (мінералізація)	мг/дм^3	491,5-2; 387,5-1; 435,5-2; 407-2; 395-1; 306-1; 319,5-1; 337,5-1; 406-2; 326-1; 351-1; 333,5-1;	Σ=16, n=12, $\bar{x}$=1,33 [1(2)]	I_{II}=2,23/2(3)
Сульфати	мг/дм^3	82,51-2; 76,95-2; 90,53-2; 71,81-2; 61,73-2; 49,17-2; 58,84-2; 67,9-2; 66,87-2; 67,49-2; 71,19-2; 65,43-2;	Σ=24, n=12, $\bar{x}$=2 [2]	
Хлориди	мг/дм^3	35,4-2; 31,8-2; 37,2-2; 38,7-2; 34,5-2; 29,75-1; 29,8-1; 30,9-2; 29,9-1; 32,7-2; 34-2; 35,3-2;	Σ=21, n=12, $\bar{x}$=1,75 [2(1-2)]	
Магній	мг/дм^3	25,54-2; 18,24-2; 29,79-2; 22,5-2; 22,5-2; 20,06-2; 13,38-2; 21,89-2; 18,24-2; 3,04-1; 17,63-2; 19,46-2;	Σ=23, n=12, $\bar{x}$=1,9 [2(1)]	
Твердість, загальна	ммоль/дм^3	5,08-2; 4,9-2; 5,6-3; 5,54-3; 4,98-2; 4,33-2; 3,82-2; 3,78-2; 4-2; 4,2-2; 3,83-2; 3,8-2;	Σ=26, n=12, $\bar{x}$=2,16 [2]	

Продовження таблиці А.3

Лужність	ммоль/дм^3	3,8-2; 3,4-2; 3,28-2; 3,8-2; 3,3-2; 3-2; 3-2; 2,86-2; 3,05-2; 2,81-2; 2,92-2; 3,08-2;	Σ=24, n=12, $\bar{x}$=2 [2]	
Водневий показник	одиниці *pH*	8,17-3; 8,17-3; 8,1-3; 8,08-2; 8,1-3; 8,06-2; 8,2-3; 8,21-3; 8,3-3; 8,1-3; 7,93-2; 7,96-2;	Σ=32, n=12, $\bar{x}$=2,66 [3(2-3)]	
Азот нітритний	мг*N*/дм^3	0,008-2; 0,004-2; 0,012-3; 0,036-3; 0,037-3; 0,019-3; 0,018-3; 0,02-3; 0,021-3; 0,022-3; 0,021-3; 0,02-3;	Σ=34, n=12, $\bar{x}$=2,83 [3(2)]	
Азот нітратний	мг*N*/дм^3	3,181-4; 2,309-4; 2,958-4; 1,846-4; 2,652-4; 1,404-4; 1,431-4; 1,694-4; 2,069-4; 2,080-4; 2,120-4; 1,966-4;	Σ=48, n=12, $\bar{x}$=4 [4]	
Розчинений кисень	мгO_2/дм^3	11,94-1; 12,14-1; 12,23-1; 10,2-1; 7,99-2; 6,45-3; 7,27-2; 7,14-2; 7,58-2; 8,98-1; 10,63-1; 12,49-1;	Σ=18, n=12, $\bar{x}$=1,5 [1(2)]	
$БСК_п$ ($БСК_{20}$)	мгO_2/дм^3	4,36-3; 4,89-3; 5,1-3; 4,82-3; 4,14-3; 2,88-2; 2,86-2; 2,75-2; 2,55-2; 2,93-2; 2,5-2; 3,27	Σ=29, n=12, $\bar{x}$=2,42 [2(3)]	
IV. Мікробіологічні показники				
Загальне мікробне число (ЗМЧ)	КУО/см^3	1114-3; 329-2; 250-2; 390-2; 255-2; 954-2; 1919-3; 3389-3; 4927-3; 1757-3; 1800-3; 2031-3;	Σ=31, n=12, $\bar{x}$=2,6 [2(2-3)]	I_{IV}=2,38/2(3)
Колі-індекс	КУО/дм^3	3000-2; 4842-2; 3000-2; 2700-2; 2250-2; 2845-2; 2570-2; 3920-2; 6220-2; 8766-2; 20480-3; 51374-3;	Σ=26, n=12, $\bar{x}$=2,16 [2] [1(2)]	
VII. Токсикологічні показники хімічного складу води *Неорганічні*				
Алюміній (*Al*)	мкг/дм^3	24-1; 26-1; 20-1; 51-2; 51-2; 96-2; 53-2; 103-2; 72-2; 69-2; 54-2; 53-2;	Σ=21, n=12, $\bar{x}$=1,75 [2(1-2)]	I_{VII}=1,72/1-2
Залізо загальне (*Fe*) [1)]	мкг/дм^3	201-3; 220-3; 170-3; 370-3; 480-3; 390-3; 430-3; 460-3; 580-3; 607-3; 495-3; 250-3;	Σ=36, n=12, $\bar{x}$=3 [3]	
Марганець (*Mn*)	мкг/дм^3	62-2; 62-2; 49-2; 33-2; 40-2; 20-2; 30-2; 42-2; 43-2; 38-2; 36-2; 35-2;	Σ=24, n=12, $\bar{x}$=2 [2]	

Продовження таблиці А.3

Миш'як (*As*)	мкг/дм^3	<5-2; <5-2; <5-2; <5-2; <5-2; <5-2; <5-2; <5-2; <5-2; <5-2; <5-2;	Σ=24, n=12, $\bar{x}$=2 [2]	
Молібден (*Mo*)	мкг/дм^3	4,9-2; 4,9-2; 5,5-2; 5,3-2; 4,7-2; 4,4-2; 4,4-2; 5,3-2; 5,6-2; 5,6-2; 5,3-2; 5,6-2;	Σ=24, n=12, $\bar{x}$=2 [2]	
Свинець (*Pb*)	мкг/дм^3	<5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1;	Σ=12, n=12, $\bar{x}$=1 [1]	
Фториди (*F*)	мкг/дм^3	270-1; 250-1; 210-1; 280-1; 200-1; 280-1; 296-1; 340-1; 330-1; 340-1; 290-1; 200-1;	Σ=12, n=12, $\bar{x}$=1 [1]	
Цинк (*Zn*)	мкг/дм^3	<5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1;	Σ=12, n=12, $\bar{x}$=1 [1]	
Органічні				
Нафтопродукти (загальні, вуглеводні)	мкг/дм^3	11-2; 13-2; 11-2; 13-2; 11-2; 11-2; 10-2; 12-2; 14-2; 12-2; 11-2; 10-2;	Σ=24, n=12, $\bar{x}$=2 [2]	I_{VII}=2,5/2(3)
Синтетичні поверхнево-активні речовини (СПАР)	мкг/дм^3	<100-3; <100-3; <100-3; <100-3; <100-3; <100-3; <100-3; <100-3; <100-3; <100-3; <100-3; <100-3;	Σ=36, n=12, $\bar{x}$=3 [3]	
Підсумкові розрахунки: $I_{інт}$ =1,97/2(1)				

Таблиця А.4 – Обчислення величин індексу ($I_{інт}$) за загально-санітарними хімічними показниками (неповне оцінювання якості поверхневих вод).
Водний об'єкт – р.Дністер у межах Одеської області, період спостережень: 2008 рік. Джерело вихідної інформації –ТОВ «Інфокс» філія «Інфоксводоканал»

Показники якості води у поверхневих водних об'єктах	Одиниці виміру	Емпіричні значення показників складу і відповідних їм класів якості води	Емпіричні показники складу і відповідні їм класи якості води	Середні значення блокових індексів якості води
I. Органолептичні показники				
Запах	Бали	0-1; 0-1; 0-1; 0-1; 0-1; 0-1; 0-1; 0-1; 0-1; 0-1; 0-1; 0-1;	Σ=12, n=12, $\bar{x}$=1 [1]	I_I=1/1
Забарвленість (кольоровість)	градуси *Pt-Co* шкали	18-1; 18-1; 18-1; 18-1; 18-1; 18-1; 18-1; 19,6-1; 19,9-1; 18,7-1; 18-1; 18-1;	Σ=12, n=12, $\bar{x}$=1 [1]	
Каламутність	мг/дм^3	4,80-1; 4,70-1; 4,44-1; 4,44-1; 6,20-1; 8,26-1; 7,40-1; 13,00-1; 14,68-1; 13,98-1; 5,41-1; 3,25-1;	Σ=12, n=12, $\bar{x}$=1 [1]	
II. Загально-санітарні хімічні показники				
Сухий залишок (мінералізація)	мг/дм^3	400-2; 450-2; 345,0-1; 425-2; 411,8-2; 322,8-1; 350-1; 300-1; 300-1; 550-2; 400-2; 400-2;	Σ=19, n=12, $\bar{x}$=1,58 [2(1-2)]	I_{II}=2,19/2
Сульфати	мг/дм^3	74,48-2; 90,74-2; 68,72-2; 83,51-2; 45,99-2; 51,97-2; 57,61-2; 56,79-2; 57,12-2; 57,80-2; 69,70-2; 71,29-2;	Σ=24, n=12, $\bar{x}$=2 [2]	
Хлориди	мг/дм^3	36,30-2; 42,40-2; 36,50-2; 35,10-2; 32,80-2; 27,2-1; 28,3-1; 24,6-1; 24,8-1; 25,38-1; 30,7-2; 31,30-2;	Σ=19, n=12, $\bar{x}$=1,58 [2(1-2)]	
Магній	мг/дм^3	18,85-2; 20,06-2; 16,42-2; 15,81-2; 21,28-2; 6,69-1; 20,06-2; 4,26-1; 13,98-2; 23,10-2; 12,20-2; 15,81-2;	Σ=22, n=12, $\bar{x}$=1,8[2(1)]	
Твердість, загальна	ммоль/дм^3	4,00-2; 4,90-2; 4,47-2; 4,50-2; 4,38-2; 3,95-2; 3,60-2; 3,84-2; 3,72-2; 3,67-2; 4,87-2; 4,60-2;	Σ=24, n=12, $\bar{x}$=2 [2]	

Продовження таблиці А.4

Лужність	ммоль/дм^3	3,30-2; 3,40-2; 3,28-2; 3,40-2; 3,30-2; 3,19-2; 2,70-2; 2,75-2; 2,70-2; 2,73-2; 3,05-2; 3,54-2;	Σ=24, n=12, $\bar{x}$=2 [2]	
Водневий показник	одиниці *pH*	7,95-2; 8,01-2; 8,15-3; 8,12-3; 8-2; 7,9-2; 8-2; 7,68-2; 7,91-2; 7,94-2; 7,98-2; 8,1-3;	Σ=27, n=12, $\bar{x}$=2,25 [2]	
Азот нітритний	мг*N*/дм^3	0,007-2; 0,015-3; 0,002-2; 0,026-3; 0,028-3; 0,07-4; 0,018-3; 0,018-3; 0,016-3; 0,009-2; 0,014-3; 0,006-2;	Σ=33, n=12, $\bar{x}$=2,75 [3(2-3)]	
Азот нітратний	мг*N*/дм^3	2,35-4; 2,25-4; 1,72-4; 2,01-4; 1,56-4; 1,69-4; 1,77-4; 1,10-4; 1,85-4; 3,40-4; 2,23-4; 2,15-4;	Σ=48, n=12, $\bar{x}$=4 [4]	
Розчинений кисень	мгO_2/дм^3	13,5-1; 12,95-1; 12,01-1; 10,58-1; 9,53-1; 7,29-2; 6,82-3; 5,28-3; 6,96-3; 8,01-1; 8,98-1; 10,66-1;	Σ=19, n=12, $\bar{x}$=1,58 [2(1-2)]	
$БСК_п$ ($БСК_{20}$)	мгO_2/дм^3	4,72-3; 5,01-3; 4,47-3; 3,73-3; 3,56-3; 3,22-3; 2,49-2; 2,17-2; 2,56-2; 2,91-2; 2,59-2; 3-2;	Σ=30, n=12, $\bar{x}$=2,5 [1(2)]	
IV. Мікробіологічні показники				
Загальне мікробне число (ЗМЧ)	КУО/см^3	488-2; 612-2; 493-2; 329-2; 549-2; 677-2; 616-2; 1443-3; 927-2; 981-2; 1235-3; 706-2;	Σ=26, n=12, $\bar{x}$=2,16 [2]	I_{IV}=2,33/2(3)
Колі-індекс	КУО/дм^3	18248-3; 6683-2; 2453-2; 2955-2; 2954-2; 8148-2; 4983-2; 28843-3; 28436-3; 36898-3; 42203-3;	Σ=30, n=12, $\bar{x}$=2,5 [1(2)]	
VII. Токсикологічні показники хімічного складу води ***Неорганічні***				
Алюміній (*Al*)	мкг/дм^3	20-1; 96-2; 29-1; 20-1; 37-1; 24-1; 40-1; 81-2; 58-2; 26-1;	Σ=13, n=10, $\bar{x}$=1,28 [1(2)]	I_{VII}=1,66/1-2
Залізо загальне (*Fe*)	мкг/дм^3	205-3; 230-3; 180-3; 280-3; 350-3; 480-3; 580-3; 750-3; 880-3; 660-3; 430-3; 230-3;	Σ=36, n=12, $\bar{x}$=3 [3]	
Марганець (*Mn*)	мкг/дм^3	33-2; 37-2; 37-2; 45-2; 33-2; 35-2; 50-2; 69-2; 78-2; 72-2; 88-2; 76-2;	Σ=24, n=12, $\bar{x}$=2 [2]	
Миш'як (*As*)	мкг/дм^3	<5-2; <5-2; <5-2; <5-2; <5-2; <5-2; <5-2; <5-2; <5-2; <5-2; <5-2; <5-2;	Σ=24, n=12, $\bar{x}$=2 [2]	

Продовження таблиці А.4

Молібден (*Mo*)	мкг/дм^3	5,3-2; 5,6-2; 5-2; 5,3-2; 4,9-2; 4,7-2; 5-2; 5,2-2; 4,8-2; 4,7-2; 4,8-2; 4,6-2;	Σ=24, n=12, $\bar{x}$=2 [2]	
Свинець (*Pb*)	мкг/дм^3	<5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1;	Σ=12, n=12, $\bar{x}$=1 [1]	
Фториди (*F*)	мкг/дм^3	190-1; 220-1; 230-1; 197-1; 130-1; 210-1; 230-1; 150-1; 220-1; 207-1; 260-1; 160-1;	Σ=12, n=12, $\bar{x}$=1 [1]	
Цинк (*Zn*)	мкг/дм^3	<5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1;	Σ=12, n=12, $\bar{x}$=1 [1]	
Органічні				
Нафтопродукти (загальні, вуглеводні)	мкг/дм^3	12-2; 13-2; 11-2; 13-2; 9-1; 11-2; 10-2; 12-2; 10-2; 13-2; 13-2; 12-2;	Σ=23, n=12, $\bar{x}$=1,92 [2(1)]	I_{VII}=2,46/2(3)
Синтетичні поверхнево-активні речовини (СПАР)	мкг/дм^3	<100; <100; <100; <100; <100; <100; <100; <100; <100; <100; <100; <100;	Σ=36, n=12, $\bar{x}$=3 [3]	
Підсумкові розрахунки: $I_{інт}$ =1,93/2(1)				

Таблиця 5 – Обчислення величин індексу ($I_{інт}$) за загально-санітарними хімічними показниками (неповне оцінювання якості поверхневих вод).
Водний об'єкт – р.Дністер у межах Одеської області, період спостережень: 2009 рік. Джерело вихідної інформації –ТОВ «Інфокс» філія «Інфоксводоканал»

Показники якості води у поверхневих водних об'єктах	Одиниці виміру	Емпіричні значення показників складу і відповідних їм класів якості води	Емпіричні показники складу і відповідні їм класи якості води	Середні значення блокових індексів якості води
I. Органолептичні показники				
Запах	Бали	0-1; 0-1; 0-1; 0-1; 0-1; 0-1; 0-1; 0-1; 0-1; 0-1; 0-1; 0-1;	Σ=12, n=12, $\bar{x}$=1 [1]	I_I=1/1
Забарвленість (кольоровість)	градуси *Pt-Co* шкали	18-1; 18-1; 18-1; 18-1; 18,8-1; 20,3-2; 18,9-1; 18,81; 18,5-1; 18,1-1; 18-1; 18-1;	Σ=12, n=12, $\bar{x}$=1 [1]	
Каламутність	мг/дм^3	2,4-1; 3,4-1; 2,6-1; 3,3-1; 4,2-1; 6,26-1; 12,20-1; 10,80-1; 9,40-1; 7,35-1; 4,60-1; 3,40-1;	Σ=12, n=12, $\bar{x}$=1 [1]	
II. Загально-санітарні хімічні показники				
Сухий залишок (мінералізація)	мг/дм^3	400-2; 400-2; 450-2; 350-1; 350-1; 350-1; 350-1; 400-2; 350-1; 320-1; 337-1; 300-1;	Σ=16, n=12, $\bar{x}$=1,33 [1(2)]	I_{II}=2,2/2
Сульфати	мг/дм^3	79,83-2; 69,60-2; 68,72-2; 48,15-2; 68,14-2; 47,90-2; 57,20-2; 61,70-2; 66,91-2; 64,85-2; 51,11-2; 51,60-2;	Σ=24, n=12, $\bar{x}$=2 [2]	
Хлориди	мг/дм^3	33,5-2; 30-2; 36,8-2; 33,6-2; 31,8-2; 28,9-1; 26,1-1; 26,1-1; 27-1; 28,7-1; 29,8-1; 30,5-2;	Σ=18, n=12, $\bar{x}$=1,5 [1(2)]	
Магній	мг/дм^3	17,02-2; 15,20-2; 31,01-3; 12,16-2; 33,44-3; 14,59-2; 18,85-2; 14,60-2; 17,02-2; 20,06-2; 18,85-2; 15,20-2;	Σ=26, n=12, $\bar{x}$=2,16 [2]	
Твердість, загальна	ммоль/дм^3	4,4-2; 4,4-2; 5,2-3; 5,2-3; 4,7-2; 4,0-2; 3,6-2; 3,7-2; 3,9-2; 4,0-2; 4,3-2; 4,8-2;	Σ=26, n=12, $\bar{x}$=2,16 [2]	
Лужність	ммоль/дм^3	3,5-2; 3,6-2; 3,7-2; 3,7-2; 3,5-2; 3,0-2; 2,8-2; 2,9-2; 2,97-2; 3,1-2; 3,23-2; 3,37-2;	Σ=24, n=12, $\bar{x}$=2 [2]	

Продовження таблиці А.5

Водневий показник	одиниці *pH*	8,11-2; 8,16-2; 8,22-3; 8,20-3; 8,16-2; 7,96-2; 8,02-2; 8,07-2; 8,05-2; 8,06-2;	Σ=26, n=12, $\bar{x}$=2,16 [2]	
Азот нітритний	мг*N*/дм^3	0,016-3; 0,010-3; 0,007-2; 0,009-2; 0,012-3; 0,024-3; 0,012-3; 0,013-3; 0,013-3; 0,016-3; 0,013-3; 0,005-2;	Σ=33, n=12, $\bar{x}$=2,75 [3(2-3)]	
Азот нітратний	мг*N*/дм^3	2,67-4; 2,10-4; 2,94-4; 2,67-4; 2,51-4; 2,03-4; 1,67-4; 1,87-4; 1,62-4; 1,61-4; 1,70-4; 1,50-4;	Σ=48, n=12, $\bar{x}$=4 [4]	
Розчинений кисень	мг*O*$_2$/дм^3	12,42-1; 11,92-1; 11,38-1; 11,62-1; 10,15-1; 7,14-2; 7,23-2; 7,03-3; 7,13-2; 7,86-2; 9,57-1; 10,93-1;	Σ=18, n=12, $\bar{x}$=1,5 [1(2)]	
БСК$_п$ (БСК$_{20}$)	мг*O*$_2$/дм^3	3,42-3; 4,3-3; 3,6-3; 3,68-3; 4,19-3; 4,4-3; 2,57-2; 2,28-2; 1,92-2; 2,25-2; 2,7-2; 18,67-4;	Σ=32, n=12, $\bar{x}$=2,66 [3(2-3)]	
IV. Мікробіологічні показники				
Загальне мікробне число (ЗМЧ)	КУО/см^3	305-2; 339-2; 213-2; 76-1; 84-1; 168-2; 197-2; 153-2; 82-1; 65-1; 112-2; 61-1;	Σ=23, n=12, $\bar{x}$=1,9 [2(1)]	I$_{IV}$=2,03/2
Колі-індекс	КУО/дм^3	14442-3; 31441-3; 6454-2; 2520-2; 3252-2; 3727-2; 4515-2; 3200-2; 3218-2; 3940-2; 6068-2; 6720-2;	Σ=26, n=12, $\bar{x}$=2,16 [2]	
VII. Токсикологічні показники хімічного складу води ***Неорганічні***				
Алюміній (*Al*)	мкг/дм^3	отсут.; 22-1; 32-1; 24-1; 29-1; 55-2; 67-2; 40-1; 20-1; 20-1; 20-1; 20-1;	Σ=13, n=11, $\bar{x}$=1,18 [1]	I$_{VII}$=1,52/1-2
Берилій (*Be*)	мкг/дм^3	<0,05-1; <0,05-1; <0,05-1; <0,05-1; <0,05-1; <0,05-1; <0,05-1; <0,05-1; <0,05-1; <0,05-1; <0,05-1; <0,05-1;	Σ=12, n=12, $\bar{x}$=1 [1]	
Залізо загальне (*Fe*)	мкг/дм^3	169-3; 240-3; 240-3; 350-3; 500-3; 720-3; 680-3; 680-3; 590-3; 660-3; 330-3; 140-3;	Σ=36, n=12, $\bar{x}$=3 [3]	
Кадмій (*Cd*)	мкг/дм^3	<0,25-2; <0,25-2; <0,25-2; <0,25-2; <0,25-2; <0,25-2; <0,25-2; <0,25-2; <0,25-2; <0,25-2; <0,25-2; <0,25-2;	Σ=24, n=12, $\bar{x}$=2 [2]	
Марганець (*Mn*)	мкг/дм^3	70-2; 39-2; 44-2; 54-2; 47-2; 60-2; 70-2; 64-2; 64-2; 39-2; 33-2; 22-2;	Σ=24, n=12, $\bar{x}$=2 [2]	

Продовження табл. А.5

Молібден (*Mo*)	мкг/дм^3	4,5-2; 4,3-2; 4,3-2; 4,3-2; 4,3-2; 4,2-2; 4,2-2; 3,8-2; 4-2; 3,6-2; 3,5-2; 3,4-2;	Σ=24, n=12, $\bar{x}$=2 [2]	
Свинець (*Pb*)	мкг/дм^3	<5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1;	Σ=12, n=12, $\bar{x}$=1 [1]	
Фториди (*F*)	мкг/дм^3	270-1; 280-1; 230-1; 206-1; 296-1; 303-1; 430-1; 340-1; 290-1; 250-1; 260-1; 220-1;	Σ=12, n=12, $\bar{x}$=1 [1]	
Селен(*Se*)	мкг/дм^3	<1-1; <1-1; <1-1; <1-1; <1-1; <1-1; <1-1; <1-1; <1-1; <1-1; <1-1;	Σ=12, n=12, $\bar{x}$=1 [1]	
Цинк (*Zn*)	мкг/дм^3	<5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1;	Σ=12, n=12, $\bar{x}$=1 [1]	
Органічні				
Нафтопродукти (загальні, вуглеводні)	мкг/дм^3	10-2; 12-2; 10-2; 10-2; 9-1; 11-2; 10-2; 10-2; 10-2; 10-2; 10-2; 10-2; 11-2;	Σ=23, n=12, $\bar{x}$=1,92 [2(1)]	I_{VII}=2,46/2(3)
Синтетичні поверхнево-активні речовини (СПАР)	мкг/дм^3	<100-3; <100-3; <100-3; <100-3; <100-3; <100-3; <100-3; <100-3; <100-3; <100-3; <100-3;	Σ=36, n=12, $\bar{x}$=3 [3]	
Підсумкові розрахунки: $I_{інт}$=1,84/2(1)				

Таблиця А.6 – Обчислення величин індексу ($I_{інт}$) за загально-санітарними хімічними показниками (неповне оцінювання якості поверхневих вод).
Водний об'єкт – р.Дністер у межах Одеської області, період спостережень: 2010 рік. Джерело вихідної інформації –ТОВ «Інфокс» філія «Інфоксводоканал»

Показники якості води у поверхневих водних об'єктах	Одиниці виміру	Емпіричні значення показників складу і відповідних їм класів якості води	Емпіричні показники складу і відповідні їм класи якості води	Середні значення блокових індексів якості води
I. Органолептичні показники				
Запах	Бали	0-1; 0-1; 0-1; 0-1; 0-1; 0-1; 0-1; 0-1; 0-1; 0-1; 0-1; 0-1;	Σ=12, n=12, $\bar{x}$=1 [1]	I_I=1,14/1
Забарвленість (кольоровість)	градуси *Pt-Co* шкали	18-1; 18-1; 18-1; 18-1; 18,1-1; 18,4-1; 21,5-2; 25-2; 20,4-2; 14,4-1; 22,5-2; 22,1-2	Σ=17, n=12, $\bar{x}$=1,42 [1(2)]	
Каламутність	мг/дм^3	3,7-1; 2,7-1; 3,5-1; 6,7-1; 7,8-1; 8,22-1; 7,80-1; 12,00-1; 13,99-1; 10,70-1; 6,80-1; 5,65-1;	Σ=12, n=12, $\bar{x}$=1 [1]	
II. Загально-санітарні хімічні показники				
Сухий залишок (мінералізація)	мг/дм^3	300-1; 400-2; 400-2; 400-2; 360-1; 320-1; 320-1; 320-1; 400-2; 320-1; 360-1; 440-2;	Σ=17, n=12, $\bar{x}$=1,42 [1(2)]	I_{II}=2,15/2
Сульфати	мг/дм^3	72,01-2; 94,73-2; 85,18-2; 107,48-2; 68,39-2; 52,84-2; 45,59-2; 52,26-2; 63,04-2; 62,79-2; 71,02-2; 64,77-2;	Σ=24, n=12, $\bar{x}$=2 [2]	
Хлориди	мг/дм^3	31,3-2; 33,7-2; 38,4-2; 31,5-2; 30,90-2; 26,61-1; 23,9-1; 21-1; 24-1; 23,6-1; 28,1-1; 31,1-2;	Σ=18, n=12, $\bar{x}$=1,5 [1(2)]	
Магній	мг/дм^3	15,2-2; 24,93-2; 20,67-2; 18,85-2; 24,32-2; 12,77-2; 13,38-2; 13,38-2; 17,63-2; 18,24-2; 22,5-2; 18,85-2;	Σ=24, n=12, $\bar{x}$=2 [2]	
Твердість, загальна	ммоль/дм^3	4,9-2; 5,2-3; 5,4-3; 4,98-2; 4,70-2; 4,50-2; 3,70-2; 3,90-2; 4,80-2; 4,40-2; 4,96-2; 4,83-2;	Σ=26, n=12, $\bar{x}$=2,16 [2]	
Лужність	ммоль/дм^3	3,2-2; 3,5-2; 3,5-2; 3,4-2; 3,23-2; 3,01-2; 2,75-2; 2,75-2; 2,8-2; 3,05-2; 3,4-2; 3,6-2;	Σ=24, n=12, $\bar{x}$=2 [2]	

Продовження таблиці А.6

Водневий показник	одиниці *pH*	8,08-2; 8,01-2; 8,1-2; 8,12-2; 8-2; 7,8-2; 7,7-2; 7,78-2; 7,9-2; 7,99-2; 7,99-2; 7,9-2;	Σ=24, n=12, $\bar{x}$=2 [2]	
Азот нітритний	мг*N*/дм^3	0,021-3; 0,004-2; 0,002-2; 0,005-2; 0,013-3; 0,017-3; 0,016-3; 0,021-3; 0,025-3; 0,011-3; 0,007-2; 0,007-2;	Σ=31, n=12, $\bar{x}$=2,6 [2(2-3)]	
Азот нітратний	мг*N*/дм^3	1,80-4; 1,84-4; 1,84-4; 1,81-4; 1,92-4; 1,48-4; 1,18-4; 1,35-4; 1,69-4; 1,61-4; 1,72-4; 2,05-4;	Σ=48, n=12, $\bar{x}$=4 [4]	
Розчинений кисень	мгO_2/дм^3	12,69-1; 12,73-1; 12,93-1; 10,55-1; 8,68-1; 7,29-2; 4,93-4; 6,1-3; 7,75-2; 8,55-1; 10,76-1; 11,30-1;	Σ=18, n=12, $\bar{x}$=1,5 [1(2)]	
БСК$_п$ (БСК$_{20}$)	мгO_2/дм^3	4,14-3; 4,87-3; 4,78-3; 5,04-3; 4,24-3; 3,49-3; 1,73-2; 2,16-2; 2,87-2; 1,85-2; 3,04-2; 3-2;	Σ=30, n=12, $\bar{x}$=2,5 [1(2)]	
IV. Мікробіологічні показники				
Загальне мікробне число (ЗМЧ)	КУО/см^3	134-2; 134-2; 96-1; 51-1; 88-1; 107-2; 132-2; 160-2; 980-2; 843-2; 335-2; 388-2;	Σ=21, n=12, $\bar{x}$=1,75 [2(1-2)]	I$_{IV}$=2,13/2
Колі-індекс	КУО/дм^3	8194-2; 8194-2; 9596-2; 2722-2; 6087-2; 10900-3; 7527-2; 13830-3; 42000-3; 22365-3; 13600-3; 38256-3;	Σ=30, n=12, $\bar{x}$=2,5 [1(2)]	
VII. Токсикологічні показники хімічного складу води *Неорганічні*				
Алюміній (*Al*)	мкг/дм^3	20-1; 48-1; 20-1; 67-2; 33-1; 20-1; 20-1; 117-2; 105-2; 45-1; 43-1; 28-1;	Σ=15, n=12, $\bar{x}$=1,25 [1]	I$_{VII}$=1,57/1-2
Берилій (*Be*)	мкг/дм^3	<0,05-1; <0,05-1; <0,05-1; <0,05-1; <0,05-1; <0,05-1; <0,05-1; <0,05-1; <0,05-1; <0,05-1; <0,05-1; <0,05-1;	Σ=12, n=12, $\bar{x}$=1 [1]	
Залізо загальне (*Fe*)	мкг/дм^3	260-3; 150-3; 240-3; 380-3; 550-3; 630-3; 740-3; 760-3; 620-3; 490-3; 480-3; 410-3;	Σ=36, n=12, $\bar{x}$=3 [3]	
Кадмій (*Cd*)	мкг/дм^3	<0,25-2; <0,25-2; <0,25-2; <0,25-2; <0,25-2; <0,25-2; <0,25-2; <0,25-2; <0,25-2; <0,25-2; <0,25-2; <0,25-2;	Σ=24, n=12, $\bar{x}$=2 [2]	
Марганець (*Mn*)	мкг/дм^3	21-2; 21-2; 77-2; 76-2; 66-2; 43-2; 74-2; 75-2; 64-2; 66-2; 71-2; 94-2;	Σ=24, n=12, $\bar{x}$=2 [2]	

Продовження таблиці А.6

Миш'як (*As*)	мкг/дм^3	<5-2; <5-2; <5-2; <5-2; <5-2; <5-2; <5-2; <5-2; <5-2; <5-2; <5-2;	Σ=24, n=12, $\bar{x}$=2 [2]	
Молібден (*Mo*)	мкг/дм^3	3,4-2; 3,4-2; 3,2-2; 3,1-2; 3,2-2; 3,9-2; 3,6-2; 3,5-2; 3,4-2; 3,2-2; 3,2-2; 3,1-2;	Σ=24, n=12, $\bar{x}$=2 [2]	
Свинець (*Pb*)	мкг/дм^3	<5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1;	Σ=12, n=12, $\bar{x}$=1 [1]	
Селен(*Se*)	мкг/дм^3	<1-1; <1-1; <1-1; <1-1; <1-1; <1-1; <1-1; <1-1; <1-1; <1-1; <1-1;	Σ=12, n=12, $\bar{x}$=1 [1]	
Фториди (*F*)	мкг/дм^3	200-1; 230-1; 260-1; 270-1; 300-1; 189-1; 246-1; 260-1; 240-1; 244-1; 310-1; 420-1;	Σ=12, n=12, $\bar{x}$=1 [1]	
Цинк (*Zn*)	мкг/дм^3	<5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1;	Σ=12, n=12, $\bar{x}$=1 [1]	
Органічні				
Нафтопродукти (загальні, вуглеводні)	мкг/дм^3	10-2; 10-2; 10-2; 10-2; 10-2; 14-2; 13-2; 11-2; 10-2; 11-2; 9-1; 11-2;	Σ=23, n=12, $\bar{x}$=1,92 [2(1)]	I_{VII}=2,46/2(3)
Синтетичні поверхнево-активні речовини (СПАР)	мкг/дм^3	<100-3; <100-3; <100-3; <100-3; <100-3; <100-3; <100-3; <100-3; <100-3; <100-3; <100-3; <100-3;;	Σ=36, n=12, $\bar{x}$=3 [3]	
Підсумкові розрахунки: $I_{інт}$=1,89/2(1)				

Таблиця А.7 – Обчислення величин індексу ($I_{інт}$) за загально-санітарними хімічними показниками (неповне оцінювання якості поверхневих вод).
Водний об'єкт – р.Дністер у межах Одеської області, період спостережень: 2011 рік. Джерело вихідної інформації –ТОВ «Інфокс» філія «Інфоксводоканал»

Показники якості води у поверхневих водних об'єктах	Одиниці виміру	Емпіричні значення показників складу і відповідних їм класів якості води	Емпіричні показники складу і відповідні їм класи якості води	Середні значення блокових індексів якості води
I. Органолептичні показники				
Запах	Бали	0-1; 0-1; 0-1; 0-1; 0-1; 0-1; 0-1; 0-1; 0-1; 0-1; 0-1; 0-1;	Σ=12, n=12, $\bar{x}$=1 [1]	I_I=1,31/1(2)
Забарвленість (кольоровість)	градуси *Pt-Co* шкали	22,8-2; 21,5-2; 21,2-2; 20,9-2; 14,9-1; 20,2-2; 21,8-2; 22,8-2; 22-2; 22,3-2; 21-2; 20-2	Σ=23, n=12, $\bar{x}$=1,92 [2(1)]	
Каламутність	мг/дм^3	4,5-1; 4,2-1; 2,7-1; 6,3-1; 10,9-1; 10,4-1; 13,2-1; 11,95-1; 9,6-1; 9,5-1; 3,5-1; 2,78-1;	Σ=12, n=12, $\bar{x}$=1 [1]	
II. Загально-санітарні хімічні показники				
Сухий залишок (мінералізація)	мг/дм^3	440-2; 440-2; 440-2; 360-1; 400-2; 360-1; 360-1; 360-1; 360-1; 320-1; 360-1; 360-1;	Σ=16, n=12, $\bar{x}$=1,33 [1(2)]	I_{II}=2,18/2
Сульфати	мг/дм^3	59,34-2; 94,23-2; 79,17-2; 72,92-2; 71,68-2; 53,17-2; 52,01-2; 52,51-2; 58,43-2; 76,05-2; 54,32-2; 50,70-2;	Σ=24, n=12, $\bar{x}$=2 [2]	
Хлориди	мг/дм^3	29,3-1; 33,2-2; 38,7-2; 30,8-2; 26,80-1; 25-1; 29,8-1; 27-1; 28,8-1; 32-2; 32,8-2; 31-2;	Σ=18, n=12, $\bar{x}$=1,5 [1(2)]	
Магній	мг/дм^3	20,06-2; 21,28-2; 21,89-2; 40,74-3; 12,16-2; 15,2-2; 30,4-2; 18,85-2; 24,93-2; 24,32-2; 15,81-2; 15,20-2;	Σ=25, n=12, $\bar{x}$=2,08 [2]	
Твердість, загальна	ммоль/дм^3	4,6-2; 4,9-2; 5,1-3; 4,6-2; 4,6-2; 4,6-2; 4,4-2; 4-2; 4-2; 4-2; 4,1-2; 4,3-2;	Σ=25, n=12, $\bar{x}$=2,08 [2]	
Лужність	ммоль/дм^3	3,3-2; 3,55-2; 3,9-2; 3,8-2; 3,83-2; 3,4-2; 3,2-2; 3,1-2; 3,3-2; 2,9-2; 3,2-2; 3,25-2;	Σ=24, n=12, $\bar{x}$=2 [2]	

Продовження таблиці А.7

Водневий показник	одиниці *pH*	7,9-2; 7,9-2; 7,9-2; 8,02-2; 8,1-2; 7,97-2; 8-2; 8-2; 7,9-2; 8-2; 8,06-2; 8,11-2;	Σ=24, n=12, $\bar{x}$=2 [2]	
Азот нітритний	мг*N*/дм^3	0,009-2; 0,006-2; 0,005-2; 0,005-2; 0,007-2; 0,011-3; 0,012-3; 0,011-3; 0,019-3; 0,031-3; 0,017-3; 0,021-3;	Σ=31, n=18, $\bar{x}$=2,58 [2(2-3)]	
Азот нітратний	мг*N*/дм^3	2,33-4; 2,01-4; 2,35-4; 2,53-4; 2,15-4; 2,08-4; 1,75-4; 1,54-4; 1,46-4; 1,64-4; 1,71-4; 1,72-4;	Σ=48, n=12, $\bar{x}$=4 [4]	
Розчинений кисень	мгO_2/дм^3	12,75-1; 12,61-1; 12,96-1; 10,50-1; 9,38-1; 6,71-3; 7,04-3; 6,87-3; 6,49-3; 7,3-3; 9,96-1; 11,09-1;	Σ=22, n=12, $\bar{x}$=1,8[2(1)]	
БСК$_п$ (БСК$_{20}$)	мгO_2/дм^3	4,04-3; 4,17-3; 4,45-3; 3,37-3; 3,52-3; 3,03-3; 2,19-2; 1,95-2; 1,99-2; 1,7-2; 2,7-2; 3,65-3;	Σ=31, n=12, $\bar{x}$=2,6 [2(2-3)]	
IV. Мікробіологічні показники				
Загальне мікробне число (ЗМЧ)	КУО/см^3	237-2; 239-2; 283-2; 692-2; 490-2; 240-2; 960-2; 1080-3; 530-2; 530-2; 1290-3; 1290-3;	Σ=27, n=12, $\bar{x}$=2,25 [2]	I$_{IV}$=2,43/2(3)
Колі-індекс	КУО/дм^3	16164-3; 8090-2; 1018-2; 32350-3; 13680-3; 7000-2; 9980-2; 18300-3; 12800-3; 22800-3; 30800-3; 7800-2;	Σ=31, n=12, $\bar{x}$=2,6 [2(2-3)]	
VII. Токсикологічні показники хімічного складу води ***Неорганічні***				
Алюміній (*Al*)	мкг/дм^3	20-1; 62-2; 20-1; 30-1; 20-1; 20-1; 70-2; 73-2; 20-1; 52-2; 20-1; 51-2;	Σ=17, n=12, $\bar{x}$=1,42 [1(2)]	I$_{VII}$=1,58/1-2
Берилій (*Be*)	мкг/дм^3	<0,05-1; <0,05-1; <0,05-1; <0,05-1; <0,05-1; <0,05-1; <0,05-1; <0,05-1; <0,05-1; <0,05-1; <0,05-1; <0,05-1;	Σ=12, n=12, $\bar{x}$=1 [1]	
Залізо загальне (*Fe*)	мкг/дм^3	320-3; 350-3; 130-3; 340-3; 580-3; 630-3; 690-3; 770-3; 570-3; 690-3; 300-3; 190-3;	Σ=36, n=12, $\bar{x}$=3 [3]	
Кадмій (*Cd*)	мкг/дм^3	<0,25-2; <0,25-2; <0,25-2; <0,25-2; <0,25-2; <0,25-2; <0,25-2; <0,25-2; <0,25-2; <0,25-2; <0,25-2; <0,25-2;	Σ=24, n=12, $\bar{x}$=2 [2]	
Марганець (*Mn*)	мкг/дм^3	86-2; 55-2; 47-2; 56-2; 89-2; 113-2; 82-2; 47-2; 47-2; 48-2; 40-2; 29-2;	Σ=24, n=12, $\bar{x}$=2 [2]	

Продовження таблиці А.7

Миш'як (*As*)	мкг/дм^3	<5-2; <5-2; <5-2; <5-2; <5-2; <5-2; <5-2; <5-2; <5-2; <5-2; <5-2; <5-2;	Σ=24, n=12, $\bar{x}$=2 [2]	
Молібден (*Mo*)	мкг/дм^3	3,2-2; 3,1-2; 3-2; 2,9-2; 3,1-2; 3-2; 3,1-2; 3-2; 3,1-2; 3,2-2; 3,1-2; 2,9-2;	Σ=24, n=12, $\bar{x}$=2 [2]	
Свинець (*Pb*)	мкг/дм^3	<5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1;	Σ=12, n=12, $\bar{x}$=1 [1]	
Селен(*Se*)	мкг/дм^3	<1-1; <1-1; <1-1; <1-1; <1-1; <1-1; <1-1; <1-1; <1-1; <1-1; <1-1; <1-1;	Σ=12, n=12, $\bar{x}$=1 [1]	
Фториди (*F*)	мкг/дм^3	200-1; 250-1; 220-1; 290-1; 270-1; 270-1; 270-1; 310-1; 380-1; 370-1; 330-1; 360-1;	Σ=12, n=12, $\bar{x}$=1 [1]	
Цинк (*Zn*)	мкг/дм^3	<5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1;	Σ=12, n=12, $\bar{x}$=1 [1]	
Органічні				
Нафтопродукти (загальні, вуглеводні)	мкг/дм^3	12-2; 11-2; 10-2; <40-2; <40-2; <40-2; <40-2; <40-2; <40-2; <40-2; <40-2; <40-2;	Σ=24, n=12, $\bar{x}$=2 [2]	I_{VII}=2,5/2(3)
Синтетичні поверхнево-активні речовини (СПАР)	мкг/дм^3	<100-3; <100-3; <100-3; <100-3; <100-3; <100-3; <100-3; <100-3; <100-3; <100-3; <100-3; <100-3;	Σ=36, n=12, $\bar{x}$=3 [3]	
Підсумкові розрахунки: $I_{інт}$ = 2/2				

Таблиця 8 – Обчислення величин індексу ($I_{інт}$) за загально-санітарними хімічними показниками (неповне оцінювання якості поверхневих вод).
Водний об'єкт – р.Дністер у межах Одеської області, період спостережень: 2012 рік. Джерело вихідної інформації –ТОВ «Інфокс» філія «Інфоксводоканал»

Показники якості води у поверхневих водних об'єктах	Одиниці виміру	Емпіричні значення показників складу і відповідних їм класів якості води	Емпіричні показники складу і відповідні їм класи якості води	Середні значення блокових індексів якості води
I. Органолептичні показники				
Запах	Бали	0-1; 0-1; 0-1; 0-1; 0-1; 0-1; 0-1; 0-1; 0-1; 0-1; 0-1; 0-1;	Σ=12, n=12, $\bar{x}$=1 [1]	I_I=1,25/1
Забарвленість (кольоровість)	градуси *Pt-Co* шкали	20-2; 20-2; 20-2; 20,3-2; 20,2-2; 20-2; 20,5-2; 12,5-1; 20-2; 20-2; 19,3-1; 18-1;	Σ=21, n=12, $\bar{x}$=1,75 [2(1-2)]	
Каламутність	мг/дм^3	2,7-1; 2,6-1; 3-1; 8,4-1; 10,7-1; 10,9-1; 10,9-1; 13,3-1; 11,9-1; 10,9-1; 6,4-1; 3,25-1;	Σ=12, n=12, $\bar{x}$=1 [1]	
II. Загально-санітарні хімічні показники				
Сухий залишок (мінералізація)	мг/дм^3	400-2; 400-2; 360-1; 440-2; 360-1; 320-1; 320-1; 320-1; 280-1; 320-1; 320-1; 360-1;	Σ=15, n=12, $\bar{x}$=1,25 [1]	I_{II}=2,14/2
Сульфати	мг/дм^3	69,63-2; 66,33-2; 79,83-2; 111,11-2; 51,68-2; 49,05-2; 62,12-2; 42,80-2; 48,56-2; 44,95-2; 56,38-2; 59,73-2;	Σ=24, n=12, $\bar{x}$=2 [2]	
Хлориди	мг/дм^3	29,5-1; 30,4-2; 31,2-2; 39,3-2; 31-2; 27,5-1; 27,8-1; 26,3-1; 25,5-1; 24,7-1; 26,2-1; 29-1;	Σ=16, n=12, $\bar{x}$=1,33 [1(2)]	
Магній	мг/дм^3	19,46-2; 17,02-2; 24,32-3; 31,62-3; 22,50-2; 24,93-2; 12,16-2; 18,24-2; 20,06-2; 21,89-2; 12,16-2; 9,73-1;	Σ=25, n=12, $\bar{x}$=2,08 [2]	
Твердість, загальна	ммоль/дм^3	4,5-2; 4,8-2; 4,6-2; 4,84-2; 4,4-2; 4,4-2; 3,8-2; 3,6-2; 3,4-2; 3,4-2; 3,7-2; 3,76-2;	Σ=24, n=12, $\bar{x}$=2 [2]	
Лужність	ммоль/дм^3	3,5-2; 3,5-2; 3,53-2; 3,5-2; 3,4-2; 3,2-2; 2,9-2; 2,5-2; 2,75-2; 2,77-2; 3-2; 3,05-2;	Σ=24, n=12, $\bar{x}$=2 [2]	
Водневий показник	одиниці *pH*	8-2; 8,05-2; 8,04-2; 8,15-2; 8-2; 7,9-2; 8,09-2; 8,09-2; 8, -2; 7,87-2; 7,9-2; 8-2;	Σ=24, n=12, $\bar{x}$=2 [2]	

Продовження таблиці А.8

Азот нітритний	мг*N*/дм^3	0,011-3; 0,007-2; 0,006-2; 0,015-3; 0,022-3; 0,029-3; 0,027-3; 0,028-3; 0,043-3; 0,039-3; 0,039-3; 0,017-3;	Σ=34, n=12, $\bar{x}$=2,83 [3(2)]	
Азот нітратний	мг*N*/дм^3	1,99-4; 2,26-4; 2,09-4; 1,86-4; 1,44-4; 1,77-4; 1,38-4; 0,89-3; 1,13-4; 0,97-3; 1,24-4; 1,38-4;	Σ=46, n=18, $\bar{x}$=3,83 [4(3)]	
Розчинений кисень	мгO_2/дм^3	11,8-1; 13,03-1; 13,27-1; 9,99-1; 8,89-1; 7,1-2; 6,83-3; 6,69-3; 6,99-3; 7,24-2; 7,91-2; 10,22-1;	Σ=21, n=12, $\bar{x}$=1,75 [2(1-2)]	
БСК$_п$ (БСК$_{20}$)	мгO_2/дм^3	3,19-3; 3,99-3; 4,71-3; 4,34-3; 3,7-3; 3,85-3; 2,43-2; 2,87-2; 2,92-2; 2,57-2; 2,97-2; 2,39-2;	Σ=30, n=12, $\bar{x}$=2,5 [1(2)]	
IV. Мікробіологічні показники				
Загальне мікробне число (ЗМЧ)	КУО/см^3	210-2; 970-2; 370-2; 100-2; 160-2; 160-2; 160-2; 4300-3; 870-2; 1000-3; 1570-3; 1000-3;	Σ=28, n=12, $\bar{x}$=2,33 [2(3)]	I_{IV}=2,33/2(3)
Колі-індекс	КУО/дм^3	1200-2; 4800-2; 5600-2; 1667-2; 2630-2; 6400-2; 6400-2; 5900-2; 10000-3; 32000-3; 56000-3; 29000-3;	Σ=28, n=12, $\bar{x}$=2,33 [2(3)]	
VII. Токсикологічні показники хімічного складу води ***Неорганічні***				
Алюміній (*Al*)	мкг/дм^3	20-1; 20-1; 24-1; 23-1; 20-1; 31-1; 36-1; 125-3; 20-1; 50-2; 20-1; 20-1;	Σ=15, n=12, $\bar{x}$=1,25 [1]	I_{VII}=1,58/1-2
Берилій (*Be*)	мкг/дм^3	<0,05-1; <0,05-1; <0,05-1; <0,05-1; <0,05-1; <0,05-1; <0,05-1; <0,05-1; <0,05-1; <0,05-1; <0,05-1; <0,05-1;	Σ=12, n=12, $\bar{x}$=1 [1]	
Залізо загальне (*Fe*)	мкг/дм^3	170-3; 150-3; 160-3; 540-3; 590-3; 680-3; 580-3; 1070-4; 630-3; 550-3; 420-3; 220-3;	Σ=37, n=18, $\bar{x}$=3,08 [3]	
Кадмій (*Cd*)	мкг/дм^3	<0,25-2; <0,25-2; <0,25-2; <0,25-2; <0,25-2; <0,25-2; <0,25-2; <0,25-2; <0,25-2; <0,25-2; <0,25-2; <0,25-2;	Σ=24, n=12, $\bar{x}$=2 [2]	
Марганець (*Mn*)	мкг/дм^3	29-2; 23-2; 14-2; 22-2; 22-2; 36-2; 36-2; 59-2; 49-2; 40-2; 40-2; 39-2;	Σ=24, n=12, $\bar{x}$=2 [2]	

Продовження таблиці А.8

Миш'як (*As*)	мкг/дм^3	<5-2; <5-2; <5-2; <5-2; <5-2; <5-2; <5-2; <5-2; <5-2; <5-2; <5-2; <5-2;	Σ=24, n=12, $\bar{x}$=2 [2]	
Молібден (*Mo*)	мкг/дм^3	3,1-2; 3-2; 2,9-2; 3,1-2; 3-2; 3,1-2; 3-2; 2,9-2; 3-2; 2,4-2; 2,9-2; 2,9-2;	Σ=24, n=12, $\bar{x}$=2 [2]	
Свинець (*Pb*)	мкг/дм^3	<5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1;	Σ=12, n=12, $\bar{x}$=1 [1]	
Селен(*Se*)	мкг/дм^3	<1-1; <1-1; <1-1; <1-1; <1-1; <1-1; <1-1; <1-1; <1-1; <1-1; <1-1; <1-1;	Σ=12, n=12, $\bar{x}$=1 [1]	
Фториди (*F*)	мкг/дм^3	280-1; 240-1; 230-1; 390-1; 300-1; 310-1; 270-1; 250-1; 190-1; 200-1; 240-1; 210-1;	Σ=12, n=12, $\bar{x}$=1 [1]	
Цинк (*Zn*)	мкг/дм^3	<5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1;	Σ=12, n=12, $\bar{x}$=1 [1]	
Органічні				
Нафтопродукти (загальні, вуглеводні)	мкг/дм^3	<40-2; <40-2; <40-2; <40-2; <40-2; <40-2; <40-2; <40-2; <40-2; <40-2; <40-2; <40-2;	Σ=24, n=12, $\bar{x}$=2 [2]	I_{VII}=2,5/2(3)
Синтетичні поверхнево-активні речовини (СПАР)	мкг/дм^3	<100-3; <100-3; <100-3; <100-3; <100-3; <100-3; <100-3; <100-3; <100-3; <100-3; <100-3; <100-3;	Σ=36, n=12, $\bar{x}$=3 [3]	
Підсумкові розрахунки: $I_{інт}$ =1,96/2(1)				

Таблиця А.9 – Обчислення величин індексу ($I_{інт}$) за загально-санітарними хімічними показниками (неповне оцінювання якості поверхневих вод).
Водний об'єкт – р.Дністер у межах Одеської області, період спостережень: 2013 рік. Джерело вихідної інформації –ТОВ «Інфокс» філія «Інфоксводоканал»

Показники якості води у поверхневих водних об'єктах	Одиниці виміру	Емпіричні значення показників складу і відповідних їм класів якості води	Емпіричні показники складу і відповідні їм класи якості води	Середні значення блокових індексів якості води
I. Органолептичні показники				
Запах	Бали	0-1; 0-1; 0-1; 0-1; 0-1; 0-1; 0-1; 0-1; 0-1; 0-1; 0-1; 0-1;	Σ=12, n=12, $\bar{x}$=1 [1]	I_I=1/1
Забарвленість (кольоровість)	градуси *Pt-Co* шкали	18-1; 18-1; 18-1; 18,5-1; 18,1-1; 18,7-1; 19,2-1; 19,1-1; 19-1; 18,5-1; 18-1; 18-1;	Σ=12, n=12, $\bar{x}$=1 [1]	
Каламутність	мг/дм^3	2,7-1; 2,8-1; 6,3-1; 11,77-1; 7,7-1; 12,54-1; 14,1-1; 11,3-1; 11,7-1; 7,7-1; 5,4-1; 4,3-1;	Σ=12, n=12, $\bar{x}$=1 [1]	
II. Загально-санітарні хімічні показники				
Сухий залишок (мінералізація)	мг/дм^3	400-2; 400-2; 320-1; 360-1; 360-1; 280-1; 360-1; 320-1; 320-1; 320-1; 360-1; 440-2;	Σ=15, n=12, $\bar{x}$=1,25 [1]	I_{II}=2,13/2
Сульфати	мг/дм^3	57,45-2; 77,61-2; 53,5-2; 62,71-2; 50,94-2; 38,35-2; 65,43-2; 45,35-2; 51,93-2; 52-2; 74,15-2; 84,93-2;	Σ=24, n=12, $\bar{x}$=2 [2]	
Хлориди	мг/дм^3	31,4-2; 38-2; 31,9-2; 31,4-2; 25,2-1; 23-1; 24-1; 26,6-1; 26,2-1; 29-1; 26,8-1; 30,8-2;	Σ=17, n=12, $\bar{x}$=1,42 [1(2)]	
Магній	мг/дм^3	12,16-2; 32,22-3; 36,48-3; 31,62-3; 29,79-2; 35,26-3; 22,5-2; 24,93-2; 18,85-2; 7,9-1; 25,54-2; 14,59-2;	Σ=26, n=12, $\bar{x}$=2,16 [2]	
Твердість, загальна	ммоль/дм^3	4,2-2; 4,7-2; 4,5-2; 4,6-2; 4,2-2; 3,7-2; 3,76-2; 3,8-2; 3,9-2; 4,1-2; 4,4-2; 4,7-2;	Σ=24, n=12, $\bar{x}$=2 [2]	
Лужність	ммоль/дм^3	3,2-2; 3,4-2; 3,3-2; 3,26-2; 2,7-2; 2,75-2; 2,7-2; 2,8-2; 2,7-2; 3,1-2; 3,4-2; 3,6-2;	Σ=24, n=12, $\bar{x}$=2 [2]	

Продовження таблиці А.9

Водневий показник	одиниці *pH*	8-2; 8,1-2; 8,25-2; 8,05-2; 7,9-2; 7,95-2; 8-2; 8,15-2; 8-2; 8-2; 8,07-2; 8,1-2;	Σ=24, n=12, $\bar{x}$=2 [2]	
Азот нітритний	мг*N*/дм^3	0,008-2; 0,004-2; 0,008-2; 0,012-3; 0,009-2; 0,014-3; 0,013-3; 0,01-3; 0,011-3; 0,009-2; 0,008-2; 0,005-2;	Σ=29, n=12, $\bar{x}$=2,42 [2(3)]	
Азот нітратний	мг*N*/дм^3	1,57-4; 2,21-4; 1,77-4; 1,64-4; 1,93-4; 2,24-4; 2,05-4; 1,61-4; 1,37-4; 1,55-4; 1,48-4; 1,52-4;	Σ=48, n=12, $\bar{x}$=4 [4]	
Розчинений кисень	мгO_2/дм^3	12,03-1; 10,49-1; 11,73-1; 10,7-1; 7,63-2; 7,63-2; 6,13-3; 6,53-3; 6,62-3; 7,77-2; 8,32-1; 10,12-1;	Σ=21, n=12, $\bar{x}$=1,75 [2(1-2)]	
БСК$_п$ (БСК$_{20}$)	мгO_2/дм^3	2,95-2; 3,57-3; 3,64-3; 3,89-3; 3,4-3; 3,4-3; 2,58-2; 2,27-2; 2,68-2; 2,51-2; 2,41-2; 2,57-2;	Σ=29, n=12, $\bar{x}$=2,42 [2(3)]	
IV. Мікробіологічні показники				
Загальне мікробне число (ЗМЧ)	КУО/см^3	1000-3; 580-2; 580-2; 720-2; 720-2; 900-2; 4300-3; 900-2; 900-2; 780-2; 3200-3; 2300-3;	Σ=28, n=12, $\bar{x}$=2,33 [2(3)]	I_{IV}=2,33/2(3)
Колі-індекс	КУО/дм^3	23000-3; 3800-2; 1300-2; 13700-3; 5700-2; 4400-2; 7700-2; 6700-2; 7700-2; 8000-2; 26000-3; 10000-3;	Σ=28, n=12, $\bar{x}$=2,33 [2(3)]	
VII. Токсикологічні показники хімічного складу води *Неорганічні*				
Алюміній (*Al*)	мкг/дм^3	20-1; 20-1; 24-1; 23-1; 20-1; 31-1; 36-1; 125-2; 20-1; 50-2; 20-1; 20-1;	Σ=14, n=11, $\bar{x}$=1,16 [1]	I_{VII}=1,51/1-2
Берилій (*Be*)	мкг/дм^3	<0,05-1; <0,05-1; <0,05-1; <0,05-1; <0,05-1; <0,05-1; <0,05-1; <0,05-1; <0,05-1; <0,05-1; <0,05-1; <0,05-1;	Σ=12, n=12, $\bar{x}$=1 [1]	
Залізо загальне (*Fe*)	мкг/дм^3	180-3; 170-3; 180-3; 740-3; 480-3; 670-3; 700-3; 620-3; 740-3; 450-3; 390-3; 270-3;	Σ=36, n=12, $\bar{x}$=3 [3]	
Кобальт (*Co*)	мкг/дм^3	<5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1;	Σ=12, n=12, $\bar{x}$=1 [1]	
Кадмій (*Cd*)	мкг/дм^3	<0,25-2; <0,25-2; <0,25-2; <0,25-2; <0,25-2; <0,25-2; <0,25-2; <0,25-2; <0,25-2; <0,25-2; <0,25-2; <0,25-2;	Σ=24, n=12, $\bar{x}$=2 [2]	

Продовження таблиці А.9

Марганець (*Mn*)	мкг/дм^3	40-2; 29-2; 37-2; 40-2; 63-2; 58-2; 56-2; 46-2; 31-2; 38-2; 23-2; 21-2;	Σ=24, n=12, $\bar{x}$=2 [2]	
Миш'як (*As*)	мкг/дм^3	<5-2; <5-2; <5-2; <5-2; <5-2; <5-2; <5-2; <5-2; <5-2; <5-2; <5-2; <5-2;	Σ=24, n=12, $\bar{x}$=2 [2]	
Молібден (*Mo*)	мкг/дм^3	2,8-2; 2,8-2; 2,9-2; 3-2; 2,9-2; 3-2; 3,1-2; 3-2; 3-2; 3-2; 3-2; 3,1-2;	Σ=24, n=12, $\bar{x}$=2 [2]	
Нікель (*Ni*)	мкг/дм^3	5,1-1; 5,2-1;	Σ=2, n=2, $\bar{x}$=1 [1]	
Ртуть (*Hg*)	мкг/дм^3	<0,5-2; <0,5-2;	Σ=4, n=2, $\bar{x}$=2 [2]	
Свинець (*Pb*)	мкг/дм^3	<5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1;	Σ=12, n=12, $\bar{x}$=1 [1]	
Селен(*Se*)	мкг/дм^3	<1-1; <1-1; <1-1; <1-1; <1-1; <1-1; <1-1; <1-1; <1-1; <1-1; <1-1; <1-1;	Σ=12, n=12, $\bar{x}$=1 [1]	
Фториди (*F*)	мкг/дм^3	235-1; 197-1; 220-1; 206-1; 193-1; 210-1; 240-1; 220-1; 240-1; 230-1; 158-1; 268-1;	Σ=12, n=12, $\bar{x}$=1 [1]	
Цинк (*Zn*)	мкг/дм^3	<5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1;	Σ=12, n=12, $\bar{x}$=1 [1]	
Органічні				
Нафтопродукти (загальні, вуглеводні)	мкг/дм^3	<40-2; <40-2; <40-2; <40-2; <40-2; <40-2; <40-2; <40-2; <40-2; <40-2; <40-2; <40-2;	Σ=24, n=12, $\bar{x}$=2 [2]	I_{VII}=2,5/2(3)
Синтетичні поверхнево-активні речовини (СПАР)	мкг/дм^3	<100-3; <100-3; <100-3; <100-3; <100-3; <100-3; <100-3; <100-3; <100-3; <100-3; <100-3; <100-3;	Σ=36, n=12, $\bar{x}$=3 [3]	
Підсумкові розрахунки: $I_{інт}$ =1,89/2(1)				

Таблиця А.10 – Обчислення величин індексу ($I_{інт}$) за загально-санітарними хімічними показниками (неповне оцінювання якості поверхневих вод).
Водний об'єкт – р.Дністер у межах Одеської області, період спостережень: 2014 рік. Джерело вихідної інформації –ТОВ «Інфокс» філія «Інфоксводоканал»

Показники якості води у поверхневих водних об'єктах	Одиниці виміру	Емпіричні значення показників складу і відповідних їм класів якості води	Емпіричні показники складу і відповідні їм класи якості води	Середні значення блокових індексів якості води
I. Органолептичні показники				
Запах	Бали	0-1; 0-1; 0-1; 0-1; 0-1; 0-1; 0-1; 0-1; 0-1; 0-1; 0-1; 0-1;	Σ=12, n=12, $\bar{x}$=1 [1]	I_I=1/1
Забарвленість (кольоровість)	градуси *Pt-Co* шкали	18-1; 18-1; 18-1; 18-1; 18-1; 18-1; 18,1-1; 18,5-1; 18,4-1; 18,2-1; 18-1; 18-1;	Σ=12, n=12, $\bar{x}$=1 [1]	
Каламутність	мг/дм^3	3,8-1; 3,5-1; 4,1-1; 8,1-1; 9,3-1; 9,3-1; 9,79-1; 10,7-1; 9,8-1; 7,3-1; 4,4-1; 3,7-1;	Σ=12, n=12, $\bar{x}$=1 [1]	
II. Загально-санітарні хімічні показники				
Сухий залишок (мінералізація)	мг/дм^3	400-2; 440-2; 400-2; 400-2; 400-2; 360-1; 360-1; 360-1; 280-1; 440-2; 360-1; 360-1;	Σ=18, n=12, $\bar{x}$=1,5 [1(2)]	I_{II}=2,2/2
Сульфати	мг/дм^3	82,63-2; 85,92-2; 72,09-2; 61,81-2; 69,79-2; 50,86-2; 59,26-2; 45,14-2; 51,44-2; 62,70-2; 66,66-2; 70,04-2;	Σ=24, n=12, $\bar{x}$=2 [2]	
Хлориди	мг/дм^3	32,5-2; 37-2; 37,8-2; 36,6-2; 29,4-1; 30,3-2; 31,2-2; 26,8-1; 25,7-1; 26,7-1; 28,2-1; 29,4-1;	Σ=18, n=12, $\bar{x}$=1,5 [1(2)]	
Магній	мг/дм^3	27,97-2; 23,71-2; 28,58-2; 18,24-2; 19,46-2; 12,16-2; 17,63-2; 15,80-2; 20,06-2; 14,59-2; 12,16-2; 29,79-2;	Σ=24, n=12, $\bar{x}$=2 [2]	
Твердість, загальна	ммоль/дм^3	5-2; 5-2; 5,2-3; 4,8-2; 5-2; 4,8-2; 4,35-2; 3,8-2; 3,46-2; 3,7-2; 3,9-2; 4,1-2;	Σ=25, n=12, $\bar{x}$=2,08 [2]	
Лужність	ммоль/дм^3	3,7-2; 3,76-2; 3,78-2; 3,9-2; 3,8-2; 3,6-2; 3,4-2; 2,9-2; 2,87-2; 3,05-2; 3,1-2; 3,2-2;	Σ=24, n=12, $\bar{x}$=2 [2]	

Водневий показник	одиниці *pH*	8,2-3; 8,1-2; 8,24-3; 8,1-2; 7,99-2; 7,86-2; 8,02-2; 7,91-2; 8-2; 8,1-2; 8,1-2; 8-2;	Σ=26, n=12, $\bar{x}$=2,16 [2]	
Азот нітритний	мг*N*/дм^3	0,029-3; 0,004-2; 0,008-2; 0,023-3; 0,022-3; 0,027-3; 0,026-3; 0,022-3; 0,012-3; 0,014-3; 0,012-3; 0,009-2;	Σ=33, n=12, $\bar{x}$=2,75 [3(2-3)]	
Азот нітратний	мг*N*/дм^3	1,63-4; 1,68-4; 1,56-4; 1,62-4; 1,73-4; 1,80-4; 1,5-4; 1,08-4; 1,4-4; 1,5-4; 1,43-4; 1,7-4;	Σ=48, n=12, $\bar{x}$=4 [4]	
Розчинений кисень	мгO_2/дм^3	11,74-1; 11,88-1; 8,19-1; 9,88-1; 7,31-2; 5,87-3; 6,33-3; 5,69-3; 6,58-3; 7,24-2; 9,64-1; 10,91-1;	Σ=22, n=12, $\bar{x}$=1,8[2(1)]	
$БСК_п$ ($БСК_{20}$)	мгO_2/дм^3	3,72-3; 4,43; 4,833; 3,73; 3,743; 2,54-2; 2,33-2; 2,67-2; 2,72-2; 2,57-2; 2,26-2; 2,85-2;	Σ=29, n=12, $\bar{x}$=2,42 [2(3)]	
IV. Мікробіологічні показники				
Загальне мікробне число (ЗМЧ)	КУО/см^3	2870-3; 350-2; 350-2; 310-2; 620-2; 419-2; 743-2; 3238-3; 935-2; 444-2; 527-2; 537-2;	Σ=23, n=12, $\bar{x}$=1,9 [2(1)]	I_{IV}=1,9/2(1)
Колі-індекс	КУО/дм^3	4300-2; 5800-2; 5800-2; 580-1; 1400-2; 874-1; 1244-2; 7049-2; 4509-2; 5417-2; 11157-3; 5587-2;	Σ=23, n=12, $\bar{x}$=1,9 [2(1)]	
VII. Токсикологічні показники хімічного складу води ***Неорганічні***				
Алюміній (*Al*)	мкг/дм^3	23-1; 20-1; 23-1; 40-1; 20-1; 56-2; 82-2; 70-2; 20-1; 20-1; 20-1; 20-1;	Σ=15, n=12, $\bar{x}$=1,25 [1]	I_{VII}=1,52/1-2
Берилій (*Be*)	мкг/дм^3	<0,05-1; <0,05-1; <0,05-1; <0,05-1; <0,05-1; <0,05-1; <0,05-1; <0,05-1; <0,05-1; <0,05-1; <0,05-1; <0,05-1;	Σ=12, n=12, $\bar{x}$=1 [1]	
Залізо загальне (*Fe*)	мкг/дм^3	180-3; 200-3; 160-3; 386-3; 650-3; 550-3; 540-3; 460-3; 440-3; 370-3; 190-3; 240-3;	Σ=36, n=12, $\bar{x}$=3 [3]	
Кадмій (*Cd*)	мкг/дм^3	<0,25-2; <0,25-2; <0,25-2; <0,25-2; <0,25-2; <0,25-2; <0,25-2; <0,25-2; <0,25-2; <0,25-2; <0,25-2; <0,25-2;	Σ=24, n=12, $\bar{x}$=2 [2]	

Продовження таблиці А.10

Кобальт (*Co*)	мкг/дм^3	<5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1;	Σ=12, n=12, $\bar{x}$=1 [1]	
Марганець (*Mn*)	мкг/дм^3	24-2; 20-2; 29-2; 54-2; 18-2; 77-2; 39-2; 39-2; 28-2; 10-2; 15-2; 12,7-2;	Σ=24, n=12, $\bar{x}$=2 [2]	
Миш'як (*As*)	мкг/дм^3	<5-2; <5-2; <5-2; <5-2; <5-2; <5-2; <5-2; <5-2; <5-2; <5-2; <5-2;	Σ=24, n=12, $\bar{x}$=2 [2]	
Молібден (*Mo*)	мкг/дм^3	3,2-2; 3,1-2; 3-2; 3-2; 3-2; 2,9-2; 2,9-2; 2,8-2; 3-2; 3-2; 2,9-2; 2,9-2;	Σ=24, n=12, $\bar{x}$=2 [2]	
Нікель (*Ni*)	мкг/дм^3	6,6-1; 6-1; 5,6-1; 5,7-1; 5,7-1; 6,2-1; 6,3-1; 6,1-1; 6-1; 6,6-1; 6-1; 6,9-1;	Σ=12, n=12, $\bar{x}$=1 [1]	
Ртуть (*Hg*)	мкг/дм^3	<0,5-2; <0,5-2; <0,5-2; <0,5-2; <0,5-2; <0,5-2; <0,5-2; <0,5-2; <0,5-2; <0,5-2; <0,5-2;	Σ=24, n=12, $\bar{x}$=2 [2]	
Свинець (*Pb*)	мкг/дм^3	<5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1;	Σ=12, n=12, $\bar{x}$=1 [1]	
Селен(*Se*)	мкг/дм^3	<1-1; <1-1; <1-1; <1-1; <1-1; <1-1; <1-1; <1-1; <1-1; <1-1; <1-1;	Σ=12, n=12, $\bar{x}$=1 [1]	
Фториди (*F*)	мкг/дм^3	270-1; 275-1; 270-1; 296-1; 224-1; 216-1; 287-1; 268-1; 239-1; 234-1; 256-1; 286-1;	Σ=12, n=12, $\bar{x}$=1 [1]	
Цинк (*Zn*)	мкг/дм^3	<5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1;	Σ=12, n=12, $\bar{x}$=1 [1]	
Органічні				
Нафтопродукти (загальні, вуглеводні)	мкг/дм^3	<40-2; <40-2; <40-2; <40-2; <40-2; <40-2; <40-2; <40-2; <40-2; <40-2; <40-2;	Σ=24, n=12, $\bar{x}$=2 [2]	I_{VII}=2,5/2(3)
Синтетичні поверхнево-активні речовини (СПАР)	мкг/дм^3	<100-3; <100-3; <100-3; <100-3; <100-3; <100-3; <100-3; <100-3; <100-3; <100-3; <100-3;	Σ=36, n=12, $\bar{x}$=3 [3]	
Підсумкові розрахунки: $I_{інт}$ =1,82/2(1)				

Таблиця А.11 – Обчислення величин індексу ($I_{інт}$) за загально-санітарними хімічними показниками (неповне оцінювання якості поверхневих вод).
Водний об'єкт – р.Дністер у межах Одеської області, період спостережень: 2015 рік. Джерело вихідної інформації –ТОВ «Інфокс» філія «Інфоксводоканал»

Показники якості води у поверхневих водних об'єктах	Одиниці виміру	Емпіричні значення показників складу і відповідних їм класів якості води	Емпіричні показники складу і відповідні їм класи якості води	Середні значення блокових індексів якості води
I. Органолептичні показники				
Запах	Бали	0-1; 0-1; 0-1; 0-1; 0-1; 0-1; 0-1; 0-1; 0-1; 0-1; 0-1; 0-1;	Σ=12, n=12, $\bar{x}$=1 [1]	I_I=1/1
Забарвленість (кольоровість)	градуси *Pt-Co* шкали	18-1; 18-1; 18-1; 18-1; 18-1; 18-1; 18-1; 18,7-1; 18,6-1; 18-1; 18-1; 18-1;	Σ=12, n=12, $\bar{x}$=1 [1]	
Каламутність	мг/дм^3	3,3-1; 3,5-1; 3,5-1; 7,7-1; 8,6-1; 9,0-1; 8,4-1; 10,8-1; 10,7-1; 7,8-1; 4,5-1; 3,4-1;	Σ=12, n=12, $\bar{x}$=1 [1]	
II. Загально-санітарні хімічні показники				
Сухий залишок (мінералізація)	мг/дм^3	400-2; 400-2; 400-2; 440-2; 400-2; 320-1; 320-1; 360-1; 320-1; 320-1; 320-1; 360-1;	Σ=17, n=12, $\bar{x}$=1,42 [1(2)]	I_{II}=2,19/2
Сульфати	мг/дм^3	63,54-2; 68,97-2; 73,33-2; 90,04-2; 65,18-2; 64,61-2; 58,19-2; 64,52-2; 58,84-2; 63,04-2; 47,57-2; 67,90-2;	Σ=24, n=12, $\bar{x}$=2 [2]	
Хлориди	мг/дм^3	32,3-2; 33,8-2; 34,75-2; 37,2-2; 33,25-2; 31,8-2; 30,5-2; 30,5-2; 29,4-1; 28,75-1; 30,25-2; 29,6-1;	Σ=21, n=12, $\bar{x}$=1,75 [2(1-2)]	
Магній	мг/дм^3	26,14-2; 23,71-2; 24,93-2; 27,36-2; 43,78-3; 21,28-2; 17,02-2; 20,67-2; 23,71-2; 19,46-2; 19,46-2; 18,85-2;	Σ=25, n=12, $\bar{x}$=2,08	
Твердість, загальна	ммоль/дм^3	4,1-2; 4,6-2; 5,1-3; 5,2-3; 4,7-2; 4,6-2; 3,9-2; 3,9-2; 4,1-2; 3,7-2; 4-2; 4,2-2;	Σ=26, n=12, $\bar{x}$=2,16 [2]	
Лужність	ммоль/дм^3	3,2-2; 3,32-2; 3,7-2; 3,7-2; 3,4-2; 3,2-2; 2,8-2; 2,9-2; 2,74-2; 2,9-2; 3-2; 3,3-2;	Σ=24, n=12, $\bar{x}$=2 [2]	

Продовження таблиці А.11

Водневий показник	одиниці *pH*	8,09-2; 8,1-2; 8,2-3; 8,15-2; 8,05-2; 8-2; 8,1-2; 8,1-2; 7,96-2; 7,95-2; 8-2; 7,9-2;	Σ=25, n=12, $\bar{x}$=2,08 [2]	
Азот нітритний	мг*N*/дм^3	0,004-2; 0,003-2; 0,007-2; 0,009-2; 0,007-2; 0,006-2; 0,007-2; 0,009-2; 0,009-2; 0,016-3; 0,02-3; 0,01-3;	Σ=27, n=12, $\bar{x}$=2,25 [2]	
Азот нітратний	мг*N*/дм^3	1,95-4; 1,93-4; 1,98-4; 1,58-4; 1,23-4; 1,19-4; 1,03-4; 0,38-2; 0,67-3; 0,87-3; 1,02-4; 1,16-4;	Σ=44, n=12, $\bar{x}$=3,66 [4(3-4)]	
Розчинений кисень	мгO_2/дм^3	11,39-1; 11,16-1; 10,93-1; 10,93-1; 10,93-1; 6,18-3; 6,49-3; 5,57-3; 6,36-3; 7,55-2; 8,84-1; 10,25-1;	Σ=21, n=12, $\bar{x}$=1,75 [2(1-2)]	
$БСК_п$ ($БСК_{20}$)	мгO_2/дм^3	3,9-3; 4,09-3; 3,69-3; 3,69-3; 3,69-3; 3,06-3; 2,83-2; 3,05-3; 3,82-3; 3,01-3; 3,61-3; 4,01-3;	Σ=35, n=12, $\bar{x}$=2,92 [3(2)]	
IV. Мікробіологічні показники				
Загальне мікробне число (ЗМЧ)	КУО/см^3	117-2; 152-2; 104-2; 210-2; 278-2; 400-2; 425-2; 425-2; 460-2; 669-2; 811-2; 415-2;	Σ=24, n=12, $\bar{x}$=2 [2]	I_{IV}=1,96/2(1)
Колі-індекс	КУО/дм^3	2010-2; 1693-2; 213-1; 1055-2; 1864-2; 1600-2; 1353-2; 1943-2; 2209-2; 4291-2; 1682-2; 4563-2;	Σ=23, n=12, $\bar{x}$=1,92 [2(1)]	
VII. Токсикологічні показники хімічного складу води ***Неорганічні***				
Алюміній (*Al*)	мкг/дм^3	20-1; 20-1; 20-1; 39-1; 64; 59-2; 77-2; 68-2; 42-1; 26-1; 26-1; 20-1; 20-1; 77-2;	Σ=23, n=18, $\bar{x}$=1,28 [1(2)]	I_{VII}=1,52/1-2
Берилій (*Be*)	мкг/дм^3	<0,05-1; <0,05-1; <0,05-1; <0,05-1; <0,05-1; <0,05-1; <0,05-1; <0,05-1; <0,05-1; <0,05-1; <0,05-1; <0,05-1;	Σ=12, n=12, $\bar{x}$=1 [1]	
Залізо загальне (*Fe*)	мкг/дм^3	140-3; 140-3; 170-3; 460-3; 420-3; 470-3; 420-3; 620-3; 590-3; 500-3; 300-3; 200-3; 140-3; 620-3;	Σ=36, n=12, $\bar{x}$=3 [3]	
Кадмій (*Cd*)	мкг/дм^3	<0,25-2; <0,25-2; <0,25-2; <0,25-2; <0,25-2; <0,25-2; <0,25-2; <0,25-2; <0,25-2; <0,25-2; <0,25-2; <0,25-2;	Σ=24, n=12, $\bar{x}$=2 [2]	

Продовження таблиці А.11

Кобальт (*Co*)	мкг/дм^3	<5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1;	Σ=12, n=12, $\bar{x}$=1 [1]	
Марганець (*Mn*)	мкг/дм^3	14,6-2; 15-2; 16,4-2; 17,6-2; 15,4-2; 16,2-2; 14-2; 17,6-2; 16,2-2; 24,8-2; 23,4-2; 18,9-2; 14-2; 24,8-2;	Σ=24, n=12, $\bar{x}$=2 [2]	
Миш'як (*As*)	мкг/дм^3	<5-2; <5-2; <5-2; <5-2; <5-2; <5-2; <5-2; <5-2; <5-2; <5-2; <5-2;	Σ=24, n=12, $\bar{x}$=2 [2]	
Молібден (*Mo*)	мкг/дм^3	3-2; 2,9-2; 2,9-2; 3-2; 3-2; 3-2; 3,1-2; 3-2; 3,3-2; 3,1-2; 3,1-2; 3-2; 2,9-2; 3,3-2;	Σ=24, n=12, $\bar{x}$=2 [2]	
Нікель (*Ni*)	мкг/дм^3	5,9-1; 5,6-1; 6-1; 6-1; 6,6-1; 5,5-1; 5,5-1; 7,4-1; 6,8-1; 7-1; 5,3-1; 7,1-1; 5,3-1; 7,4-1;	Σ=12, n=12, $\bar{x}$=1 [1]	
Ртуть (*Hg*)	мкг/дм^3	<0,5-2; <0,5-2; <0,5-2; <0,5-2; <0,5-2; <0,5-2; <0,5-2; <0,5-2; <0,5-2; <0,5-2; <0,5-2;	Σ=24, n=12, $\bar{x}$=2 [2]	
Свинець (*Pb*)	мкг/дм^3	<5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1;	Σ=12, n=12, $\bar{x}$=1 [1]	
Селен(*Se*)	мкг/дм^3	<1-1; <1-1; <1-1; <1-1; <1-1; <1-1; <1-1; <1-1; <1-1; <1-1; <1-1;	Σ=12, n=12, $\bar{x}$=1 [1]	
Фториди (*F*)	мкг/дм^3	250-1; 300-1; 211-1; 240-1; 182-1; 292-1; 243-1; 242-1; 274-1; 214-1; 204-1; 212-1; 182-1; 300-1;	Σ=12, n=12, $\bar{x}$=1 [1]	
Цинк (*Zn*)	мкг/дм^3	<5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1; <5-1;	Σ=12, n=12, $\bar{x}$=1 [1]	
Органічні				
Нафтопродукти (загальні, вуглеводні)	мкг/дм^3	<40-2; <40-2; <40-2; <40-2; <40-2; <40-2; <40-2; <40-2; <40-2; <40-2; <40-2;	Σ=24, n=12, $\bar{x}$=2 [2]	I_{VII}=2,5/2(3)
Синтетичні поверхнево-активні речовини (СПАР)	мкг/дм^3	<100-3; <100-3; <100-3; <100-3; <100-3; <100-3; <100-3; <100-3; <100-3; <100-3; <100-3;	Σ=36, n=12, $\bar{x}$=3 [3]	
Підсумкові розрахунки: $I_{інт}$ =1,83/2(1)				

Таблиця А.12 – Обчислення величин індексу ($I_{інт}$) за загально-санітарними хімічними показниками (неповне оцінювання якості поверхневих вод).
Водний об'єкт – р. Дунай у межах Одеської області, період спостережень: 2006 рік. Джерело вихідної інформації – Ізмаїльський БУВР

Показники якості води у поверхневих водних об'єктах	Одиниці виміру	Емпіричні значення показників складу і відповідних їм класів якості води	Емпіричні показники складу і відповідні їм класи якості води	Середні значення блокових індексів якості води
I. Органолептичні показники				
Каламутність	мг/дм^3	67,1- 2; 88,2- 2; 187,0- 2; 172- 2; 175- 2; 204- 2;	Σ=12, n=6, $\bar{x}$ =2 [2]	I_I=2/2
II. Загально-санітарні хімічні показники				
Сухий залишок	мг/дм^3	415- 2; 432- 2; 399- 1; 406- 2; 410- 2; 402- 2;	Σ=11, n=6, $\bar{x}$ =1,84 [2(1)]	I_{II}=2,19/2
Сульфати	мг/дм^3	56,2- 2; 63,3- 2; 56,5- 2; 57,8- 2; 51,5- 2; 54- 2;	Σ=12, n=6, $\bar{x}$ =2 [2]	
Хлориди	мг/дм^3	42- 2; 41,7- 2; 29,6- 1; 28,1- 1; 35,1- 2; 33,3- 2;	Σ=9, n=6, $\bar{x}$ =1,5 [1(2)]	
Магній	мг/дм^3	19,3- 2; 20,8- 2; 14,2- 2; 13,9- 2; 15,6- 2; 13,4- 2;	Σ=12, n=6, $\bar{x}$ =2 [2]	
Водневий показник	одиниці *pH*	7,94- 2; 7,93- 2; 7,89- 2; 7,86- 2; 8,09- 2; 8,07- 2;	Σ=12, n=6, $\bar{x}$ =2 [2]	
Азот нітритний	мг*N*/дм^3	0,04- 3; 0,022- 3; 0,023- 3; 0,027- 3; 0,028- 3; 0,034- 3;	Σ=18, n=6, $\bar{x}$ =3[3]	
Азот нітратний	мг*N*/дм^3	1,69- 4; 1,74- 4; 1,61- 4; 1,62- 4; 1,05- 4; 0,93- 3;	Σ=23, n=6, $\bar{x}$ =3,83 [4(3)]	
Розчинений кисень	мгO_2/дм^3	9,61- 1; 10,7- 1; 9,53- 1; 9,55- 1; 7,77- 2; 7,42- 2;	Σ=8, n=6, $\bar{x}$ =1,33 [1(2)]	
VII. Токсикологічні показники хімічного складу води ***Органічні***				
Нафтопродукти (загальні, вуглеводні)	мкг/дм^3	10- 2; 30- 2; 20- 2; 30- 2; 10- 2; 10- 2;	Σ=12, n=6, $\bar{x}$ =2 [2]	I_{VII} =2/2
Синтетичні поверхнево-активні речовини (СПАР)	мкг/дм^3	30- 2; 10- 2; 10- 2; 10- 2; 20- 2; 10- 2;	Σ=12, n=6, $\bar{x}$ =2 [2]	
Підсумкові розрахунки: $I_{інт}$ = 2,06/ 2				

Таблиця А.13 – Обчислення величин індексу ($I_{інт}$) за загально-санітарними хімічними показниками (неповне оцінювання якості поверхневих вод).
Водний об'єкт – р.Дунай у межах Одеської області, період спостережень: 2007 рік.
Джерело вихідної інформації – Ізмаїльський БУВР

Показники якості води у поверхневих водних об'єктах	Одиниці виміру	Емпіричні значення показників складу і відповідних їм класів якості води	Емпіричні показники складу і відповідні їм класи якості води	Середні значення блокових індексів якості води
I. Органолептичні показники				
Каламутність	мг/дм^3	64,9- 2; 115- 2; 48,7- 2; 55,1- 2117- 2; 144- 2;	Σ=12, n=6, $\bar{x}$=1 [1]	I_I=2/2
II. Загально-санітарні хімічні показники				
Сухий залишок	мг/дм^3	402- 2; 411- 2; 379- 1; 386- 1; 384- 1; 389- 1;	Σ=8, n=6, $\bar{x}$=1,33 [1(2)]	I_{II}=2,23/2
Сульфати	мг/дм^3	58,6- 2; 63,9- 2; 58- 2; 62,1- 2; 54,5- 2; 55- 2;	Σ=12, n=6, $\bar{x}$=2 [2]	
Хлориди	мг/дм^3	35,9- 2; 36,6- 2; 34,4- 2; 33,3- 2; 32,4- 2; 31,8- 2;	Σ=12, n=6, $\bar{x}$=2 [2]	
Магній	мг/дм^3	18,6- 2; 20- 2; 15,9- 2; 16,6- 2; 17,4- 2; 16,8- 2;	Σ=12, n=6, $\bar{x}$=2 [2]	
Водневий показник	одиниці *pH*	7,87- 2; 8,01- 2; 8,04- 2; 8,05- 2; 7,95- 2; 7,98- 2;	Σ=12, n=6, $\bar{x}$=2 [2]	
Азот нітритний	мг*N*/дм^3	0,022- 3; 0,021- 3; 0,021- 3; 0,017- 3; 0,024- 3; 0,025- 3;	Σ=18, n=6, $\bar{x}$= 3 [3]	
Азот нітратний	мг*N*/дм^3	1,84- 4; 1,69- 4; 1,55- 4; 1,19- 4; 1,09- 4; 0,97- 3;	Σ=23, n=6, $\bar{x}$=3,83 [4 (3)]	
Розчинений кисень	мгO_2/дм^3	11,60- 1; 10,1- 1; 9,89- 1; 8,71- 1; 7,55- 2; 7,45- 2;	Σ=10, n=6, $\bar{x}$=1,67 [1-2]	
VII. Токсикологічні показники хімічного складу води *Органічні*				
Нафтопродукти (загальні, вуглеводні)	мкг/дм^3	10- 2; 20- 2; 20- 2; 20- 2; 10- 2; 10- 2;	Σ=12, n=6, $\bar{x}$=2 [2]	I_{VII} =2/2
Синтетичні поверхнево-активні речовини (СПАР)	мкг/дм^3	10- 2; 10- 2; 10- 2; 20- 2; 10- 2; 20- 2;	Σ=12, n=6, $\bar{x}$=2 [2]	
Підсумкові розрахунки: $I_{інт}$ =2,07/2				

Таблиця А.14 – Обчислення величин індексу ($I_{інт}$) за загально-санітарними хімічними показниками (неповне оцінювання якості поверхневих вод).
Водний об'єкт – р.Дунай у межах Одеської області, період спостережень: 2008 рік.
Джерело вихідної інформації – Ізмаїльський БУВР

Показники якості води у поверхневих водних об'єктах	Одиниці виміру	Емпіричні значення показників складу і відповідних їм класів якості води	Емпіричні показники складу і відповідні їм класи якості води	Середні значення блокових індексів якості води
I. Органолептичні показники				
Каламутність	мг/дм^3	90,1- 2; 76,6- 277,5- 2; 65,7- 2; 138- 2; 118- 2;	Σ=12, n=6, $\bar{x}$=2 [2]	I_I=2/2
II. Загально-санітарні хімічні показники				
Сухий залишок	мг/дм^3	398- 1; 398- 1; 384- 1; 383- 1; 395- 1; 389- 1;	Σ=6, n=6, $\bar{x}$=1 [1]	I_{II}=2,08/2
Сульфати	мг/дм^3	51,2- 2; 51,3- 2; 51- 2; 51- 2; 49,7- 2; 47,9- 2;	Σ=12, n=6, $\bar{x}$=2 [2]	
Хлориди	мг/дм^3	30,4- 2; 29,4- 1; 36,3- 2; 36,6- 2; 35,8- 2; 37- 2;	Σ=11, n=6, $\bar{x}$=1,83 [2(1)]	
Магній	мг/дм^3	14,4- 2; 12,7- 2; 14,7- 2; 15,6- 2; 11,3- 2; 11,3- 2;	Σ=12, n=6, $\bar{x}$=2 [2]	
Водневий показник	одиниці *pH*	8,14- 2; 8,1- 2; 7,92- 2; 7,85- 2; 8,01- 2; 8,01- 2;	Σ=12, n=6, $\bar{x}$=2 [2]	
Азот нітритний	мг*N*/дм^3	0,019- 3; 0,014- 3; 0,021- 3; 0,024- 3; 0,021- 3; 0,027- 3;	Σ=18, n=6, $\bar{x}$=3 [3]	
Азот нітратний	мг*N*/дм^3	1,66- 4; 1,54- 4; 1,47- 4; 1,38- 4; 1,02- 4; 0,96- 3;	Σ=23, n=6, $\bar{x}$=3,84 [4(3)]	
Розчинений кисень	мгO_2/дм^3	10,4- 1; 8,85- 1; 11,5- 1; 11,5- 1; 8,3- 1; 8,27- 1;	Σ=6, n=6, $\bar{x}$=1 [1]	
VII. Токсикологічні показники хімічного складу води *Органічні*				
Нафтопродукти (загальні, вуглеводні)	мг/дм^3	10- 2; 10- 2; 10- 2; 10- 2; 10- 2; 10- 2;	Σ=12, n=6, $\bar{x}$=2 [2]	I_{VII}=2 /2
Синтетичні поверхнево-активні речовини (СПАР)	мг/дм^3	20- 2; 10- 2; 10- 2; 20- 2; 10- 2; 10- 2;	Σ=12, n=6, $\bar{x}$=2 [2]	
Підсумкові розрахунки: $I_{інт}$ = 2,03/2				

Таблиця А.15 – Обчислення величин індексу ($I_{інт}$) за загально-санітарними хімічними показниками (неповне оцінювання якості поверхневих вод).
Водний об'єкт – р.Дунай у межах Одеської області, період спостережень: 2009 рік. Джерело вихідної інформації – Ізмаїльський БУВР

Показники якості води у поверхневих водних об'єктах	Одиниці виміру	Емпіричні значення показників складу і відповідних їм класів якості води	Емпіричні показники складу і відповідні їм класи якості води	Середні значення блокових індексів якості води
I. Органолептичні показники				
Каламутність	мг/дм^3	141- 2; 155- 2; 101- 2; 97,6- 2; 84,7- 2; 75,4- 2;	Σ=12, n=6, $\bar{x}$=2 [2]	I_I=2/2
II. Загально-санітарні хімічні показники				
Сухий залишок	мг/дм^3	385- 1; 385- 1; 378- 1; 377- 1; 386- 1; 386- 1;	Σ=6, n=6, $\bar{x}$=1 [1]	I_{II}=2,08/2
Сульфати	мг/дм^3	58,2- 2; 58,9- 2; 58,2- 2; 59,1- 2; 56,7- 2; 55,8- 2;	Σ=12, n=6, $\bar{x}$=2 [2]	
Хлориди	мг/дм^3	32,6- 2; 32- 2; 33,4- 2; 33- 2; 33,5- 2; 34,3- 2;	Σ=12, n=6, $\bar{x}$=2 [2]	
Магній	мг/дм^3	17,4- 2; 17,4- 2; 17,7- 2; 18,5- 2; 17,4- 2; 17,2- 2;	Σ=12, n=6, $\bar{x}$=2 [2]	
Водневий показник	одиниці *pH*	7,96- 2; 7,98- 2; 8,01- 2; 8,05- 2; 7,99- 2; 7,98- 2;	Σ=12, n=6, $\bar{x}$=2 [2]	
Азот нітритний	мг*N*/дм^3	0,021- 3; 0,025- 3; 0,02- 3; 0,023- 3; 0,034- 3; 0,038- 3;	Σ=18, n=6, $\bar{x}$=3[3]	
Азот нітратний	мг*N*/дм^3	1,46- 4; 1,17- 4; 1,51- 4; 1,42- 4; 0,88- 3; 0,81- 3;	Σ=22, n=6, $\bar{x}$=3,67 [3-4]	
Розчинений кисень	мгO_2/дм^3	9,98- 1; 9,91- 1; 11,2- 1; 11- 1; 8,4- 1; 8,71- 1;	Σ=6, n=6, $\bar{x}$=1 [1]	
VII. Токсикологічні показники хімічного складу води *Органічні*				
Нафтопродукти (загальні, вуглеводні)	мкг/дм^3	10- 2; 20- 2; 10- 2; 10- 2; 10- 2; 10- 2;	Σ=12, n=6, $\bar{x}$=2 [2]	I_{VII}=2 /2
Синтетичні поверхнево-активні речовини (СПАР)	мкг/дм^3	10- 2; 10- 2; 10- 2; 10- 2; 10- 2;	Σ=10, n=5, $\bar{x}$=2 [2]	
Підсумкові розрахунки: $I_{інт}$=2,03/2				

Таблиця А.16 – Обчислення величин індексу ($I_{інт}$) за загально-санітарними хімічними показниками (неповне оцінювання якості поверхневих вод).
Водний об'єкт – р.Дунай у межах Одеської області, період спостережень: 2010 рік.
Джерело вихідної інформації – Ізмаїльський БУВР

Показники якості води у поверхневих водних об'єктах	Одиниці виміру	Емпіричні значення показників складу і відповідних їм класів якості води	Емпіричні показники складу і відповідні їм класи якості води	Середні значення блокових індексів якості води
I. Органолептичні показники				
Каламутність	мг/дм^3	91,1- 2; 94- 2; 106- 2; 98,1- 2; 108- 2; 110- 2;	Σ=12, n=6, $\bar{x}$=2 [2]	I_I=2/2
II. Загально-санітарні хімічні показники				
Сухий залишок	мг/дм^3	372- 1; 387- 1; 378- 1; 379- 1; 375- 1; 372- 1;	Σ=6, n=6, $\bar{x}$=1 [1]	I_{II}=2,14/2
Сульфати	мг/дм^3	51,1- 2; 61,4- 2; 53,2- 2; 52,4- 2; 52,3- 2; 50,6- 2;	Σ=12, n=6, $\bar{x}$=2 [2]	
Хлориди	мг/дм^3	31,5- 2; 32,3- 2; 30,1- 2; 31,1- 2; 31,2- 2; 30,1- 2;	Σ=12, n=6, $\bar{x}$=2 [2]	
Магній	мг/дм^3	17,4- 2; 17,1- 2; 16,5- 2; 16,8- 2; 15,6- 2; 15,5- 2;	Σ=12, n=6, $\bar{x}$=2 [2]	
Водневий показник	одиниці *pH*	7,9- 2; 7,86- 2; 8,14- 2; 8,18- 2; 8,12- 2; 8,03- 2;	Σ=12, n=6, $\bar{x}$=2 [2]	
Азот нітритний	мг*N*/дм^3	0,022- 3; 0,02- 3; 0,016- 3; 0,018- 3; 0,019- 3; 0,014- 3;	Σ=18, n=6, $\bar{x}$=3 [3]	
Азот нітратний	мг*N*/дм^3	1,31- 4; 1,31- 4; 1,15- 4; 1,18- 4; 1,08- 4; 0,88- 3;	Σ=23, n=6, $\bar{x}$=3,83 [4(3)]	
Розчинений кисень	мгO_2/дм^3	11,4- 1; 11,1- 1; 10,2- 1; 9,72- 1; 7,91- 2; 7,61- 2;	Σ=8, n=6, $\bar{x}$=1,34 [1(2)]	
VII. Токсикологічні показники хімічного складу води ***Органічні***				
Нафтопродукти (загальні, вуглеводні)	мг/дм^3	10- 2;	Σ=2, n=1, $\bar{x}$=2 [2]	I_{VII}=2 /2
Синтетичні поверхнево-активні речовини (СПАР)	мг/дм^3	10- 2; 10- 2; 20- 2; 10- 2; 10- 2; 20- 2;	Σ=12, n=6, $\bar{x}$=2 [2]	
Підсумкові розрахунки: $I_{інт}$=2,05/ 2				

ДОДАТОК Б

Таблиця Б.1 - Показники, по яким було виявлено перевищення над І класом

Блок	2005	2006	2007	2008
І. Органолептичні показники:	Без перевищень	Без перевищень	Без перевищень	Без перевищень
ІІ.Загально-санітарні хімічні показники	Водневий показник (в 1,07р.); магній (в 2р); азот нітритний (в 4,5р); азот нітратний (в 6,25р.); сульфати (в 1,6р.); хлориди (в 1,06р.); лужність (в2,13р.); $БПК_{20}$ (в 2,7р.);	Водневий показник (в 1,07р.) магній (в 2р); азот нітритний (в 7,5р); азот нітратний (в 9,5р.); сульфати (в 1,9р.); жорсткість (в 1,5 р.); лужність (в2,21р.); $БПК_{20}$ (в 3р.);	Водневий показник (в 1,2р.) магній (в 1,9р); азот нітритний (в 10р); азот нітратний (в 10,7р.); сульфати (в 1,7р.); хлориди (в 1,11р.); жорсткість (в 1,5 р.); лужність (в2,13р.); $БПК_{20}$ (в 2,7р.);	Водневий показник (в 1,06р.) магній (в 1,5р); азот нітритний (в 9,5р); азот нітратний (в 10р.); сульфати (в 1,6р.); хлориди (в 1,04р.); жорсткість (в 1,4 р.); лужність (в2,07р.); $БПК_{20}$ (в 2,6р.);
ІV.Мікробіологічні показники	Мікробне число (в 37,2 р.), колі-індекс (в 20,4 р.)	Мікробне число (в 158 р.), колі-індекс (в 71 р.)	Мікробне число (в 159 р.), колі-індекс (в 93,3р.)	Мікробне число (в 75,5 р.),колі-індекс (в 166р.)
VII.Токсикологічні показники хіміч-ного складу води (неорганічні)	Залізо (в 7,38р.); марганець (в 1,75р.); молібден (в 3р.); миш'як (в 5р.);	Алюміній (в 1,16р.); марганець (в 4,3р.); молібден (в 4,9р.); миш'як (в 5р.);	Алюміній (в 1,12р.); Залізо (в 7,76р.); марганець (в 4,1р.); молібден (в 5р.); миш'як (в 5р.);	Залізо (в 8,76р.); марганець (в 5,4р.); молібден (в 5р.); миш'як (в 5р.);
VII.Токсикологічні показники хіміч-ного складу води (органічні)	СПАВ (в 10р.); нафтопродукти (в 4р.);	СПАВ (в 10р.); нафтопродукти (в 1,3р.);	СПАВ (в 10р.); нафтопродукти (в 1,6р.);	СПАВ (в 10р.); нафтопродукти (в 1,6р.);
Блок	2009	2010	2011	2012
І. Органолептичні показники:	Без перевищень	Без перевищень	Кольоровість (в 1,04р.)	Без перевищень

Продовження таблиці Б.1

II.Загально-санітарні хімічні показники	Водневий показник (в 1,08р.) магній (в 1,9р); азот нітритний (в 6,5р); азот нітратний (в 10,35р.); сульфати (в 1,5р.); жорсткість (в 1,45 р.); лужність (в2,19р.); $БПК_{20}$ (в 3,5р.);	Водневий показник (в 1,06р.) магній (в 1,8р); азот нітритний (в 6,5р); азот нітратний (в 8,25р.); сульфати (в 1,75р.); жорсткість (в 1,6 р.); лужність (в2,12р.); $БПК_{20}$ (в 2,6р.);	Водневий показник (в 1,07р.) магній (в 2,1р); азот нітритний (в 6,5р); азот нітратний (в 9,7р.); сульфати (в 1,6р.); жорсткість (в 1,5 р.); лужність (в2,26р.); $БПК_{20}$ (в 2,4р.);	Водневий показник (в 1,07р.) магній (в 2р); азот нітритний (в 12р); азот нітратний (в 7,65р.); сульфати (в 1,5р.); жорсткість (в 1,4 р.); лужність (в2,09р.); $БПК_{20}$ (в 2,6р.);
IV.Мікробіологічні показники	Мікробне число (в 15,4 р.), колі-індекс (в 74,5р.)	Мікробне число (в 28,7 р.), колі-індекс (в 152,7р.)	Мікробне число (в 66 р.), колі-індекс (в 150,7р.)	Мікробне число (в 90,5 р.),колі-індекс (в 153р.)
VII.Токсикологічні показники хімічного складу води	Залізо (в 8,84р.); марганець (в 5р.); молібден (в 4р.); миш'як (в 5р.);	Залізо (в 9,52р.); марганець (в 6,2р.); молібден (в 3,4р.); миш'як (в 5р.);	Залізо (в 9,26р.); марганець (в 6,1р.); молібден (в 3р.); миш'як (в 5р.);	Залізо (в 9,6р.); марганець (в 3р.); молібден (в 2,9р.); миш'як (в 5р.);
VII.Токсикологічні показники хімічного складу води (органічні)	СПАВ (в 10р.); нафтопродукти (в 0,3р.);	СПАВ (в 10р.); нафтопродукти (в 0,8р.);	СПАВ (в 10р.); нафтопродукти (в1,1р.);	СПАВ (в 10р.); нафтопродукти (в 4р.);

Продовження таблиці Б.1

Блок	2013	2014	2015	
I. Органолептичні показники:	Без перевищень	Без перевищень	Без перевищень	
II.Загально-санітарні хімічні показники	Водневий показник (в 1,07р.); магній (в 2,4р); азот нитритний (в 4,5р); азот нитратній (в 8,7р.); сульфати (в 1,5р.); жорсткість (в 1,4 р.); лужність (в2,05р.); $БПК_{20}$ (в 2,3р.);	Водневий показник (в 1,07р.) магній (в 2р); азот нитритний (в 8,5р); азот нитратній (в 7,75р.); сульфати (в 1,6р.); хлориди (в 1,03р.); жорсткість (в 1,5 р.); лужність (в2,28р.); $БПК_{20}$ (в 2,5р.);	Водневий показник (в 1,07р.) магній (в 2,5р); азот нитритний (в 4,5р); азот нитратній (в 6,25р.); сульфати (в 1,6р.); хлориди (в 1,06р.); жорсткість (в 1,5 р.); лужність (в2,12р.); $БПК_{20}$ (в 2,8р.);	
IV.Мікробіологічні показники	Мікробне число (в 140,6 р.), колі-індекс (в 98,3 р.)	Мікробне число (в 95 р.), колі-індекс (в 45р.)	Мікробне число (в 37,2 р.), колі-індекс (в 20,4р.)	
VII.Токсикологічні показники хімічного складу води	Алюміній (в 1,22р.); Залізо (в 9,32р.); марганець (в 4р.); молібден (в 2,3р.); миш'як (в 5р.); ртуть (в2,5р.);	Залізо (в 7,26р.); марганець (в 3р.); молібден (в 3р.); миш'як (в 5р.); ртуть (в2,5р.);	Залізо (в 7,38р.); Марганець (в 1,75р.); молібден (в 3р.); миш'як (в 5р.); ртуть (в2,5р.);	
VII.Токсикологічні показники хімічного складу води (органічні)	СПАВ (в 10р.); нафтопродукти (в 4р.);	СПАВ (в 10р.); нафтопродукти (в 4,3р.);	СПАВ (в 10р.); нафтопродукти (в 4р.);	

Таблиця Б.2 – Блокові та інтегральні індекси якості води

Блок	2005	2006	2007	2008
I. Органолептичні показники:	1	1	1	1
	«Відмінна», дуже чиста вода	«Відмінна», ду же чиста вода	«Відмінна», дуже чиста вода	«Відмінна», дуже чиста вода
II. Загально-санітарні хімічні показники (неогранічні)	2	2	2 (3)	2
	«Добра», чиста вода прийнятної якості	«Добра», чиста вода прийнятної якості	«Добра», чиста вода з ухилом до класу «задовільної», слабко забрудненої прийнятної якості	«Добра», чиста вода прийнятної якості
IV.Мікробіологічні показники	2(3)	2	2(3)	2 (3)
	«Добра», чиста вода з ухилом до класу «задовільної», слабко забрудненої прийнятної якості	«Добра», чиста вода прийнятної якості	«Добра», чиста вода з ухилом до класу «задовільної», слабко забрудненої прийнятної якості	«Добра», чиста вода з ухилом до класу «задовільної», слабко забрудненої прийнятної якості
VII.Токсикологічні показники хімічного складу води (неорганічні)	1-2	1-2	1-2	1-2
	Вода, перехідна за якістю від «відмінної», дуже чистої до «доброї», чистої	Вода, перехідна за якістю від «відмінної», дуже чистої до «доброї», чистої	Вода, перехідна за якістю від «відмінної», дуже чистої до «доброї», чистої	Вода, перехідна за якістю від «відмінної», дуже чистої до «доброї», чистої
VII.Токсикологічні показники хімічного складу води (органічні)	2(3)	2(3)	2(3)	2(3)
	«Добра», чиста вода з ухилом до класу «задовільної», слабко забрудненої прийнятної якості	«Добра», чиста вода з ухилом до класу «задовільної», слабко забрудненої прийнятної якості	«Добра», чиста вода з ухилом до класу «задовільної», слабко забрудненої прийнятної якості	«Добра», чиста вода з ухилом до класу «задовільної», слабко забрудненої прийнятної якості
Інтегральний індекс ($I_{інт}$) (за формулою 1)	2(1)	2(1)	2(1)	2(1)
	«Добра», чиста вода з ухилом до класу «відмінної», дуже чистої	«Добра», чиста вода з ухилом до класу «відмінної», дуже чистої	«Добра», чиста вода з ухилом до класу «відмінної», дуже чистої	«Добра», чиста вода з ухилом до класу «відмінної», дуже чистої

Продовження таблиці Б.2

Блок	2009	2010	2011	2012
I. Органолептичні показники:	1	1	1(2)	1
	«Відмінна», дуже чиста вода	«Відмінна», дуже чиста вода	«Відмінна», чиста вода з ухилом до класу «доброї», чистої води бажаної якості	«Відмінна», дуже чиста вода
II. Загально-санітарні хімічні показники (неогранічні)	2	2	2	2
	«Добра», чиста вода прийнятної якості	«Добра», чиста вода прийнятної якості	«Добра», чиста вода прийнятної якості	«Добра», чиста вода прийнятної якості
IV.Мікробіологічні показники	2	2	2(3)	2(3)
	«Добра», чиста вода прийнятної якості	«Добра», чиста вода прийнятної якості	«Добра», чиста вода з ухилом до класу «задовільної», слабко забрудненої прийнятної якості	«Добра», чиста вода з ухилом до класу «задовільної», слабко забрудненої прийнятної якості
VII.Токсикологічні показники хімічного складу води (неорганічні)	1-2	1-2	1-2	1-2
	Вода, перехідна за якістю від «відмінної», дуже чистої до «доброї», чистої	Вода, перехідна за якістю від «відмінної», дуже чистої до «доброї», чистої	Вода, перехідна за якістю від «відмінної», дуже чистої до «доброї», чистої	Вода, перехідна за якістю від «відмінної», дуже чистої до «доброї», чистої
VII.Токсикологічні показники хімічного складу води (органічні)	2(3)	2(3)	2(3)	2(3)
	«Добра», чиста вода з ухилом до класу «задовільної», слабко забрудненої прийнятної якості	«Добра», чиста вода з ухилом до класу «задовільної», слабко забрудненої прийнятної якості	«Добра», чиста вода з ухилом до класу «задовільної», слабко забрудненої прийнятної якості	«Добра», чиста вода з ухилом до класу «задовільної», слабко забрудненої прийнятної якості
Інтегральний індекс ($I_{інт}$) (за формулою 1)	2(1)	2(1)	2(1)	2(1)
	«Добра», чиста вода з ухилом до класу «відмінної», дуже чистої	«Добра», чиста вода з ухилом до класу «відмінної», дуже чистої	«Добра», чиста вода з ухилом до класу «відмінної», дуже чистої	«Добра», чиста вода з ухилом до класу «відмінної», дуже чистої

Продовження таблиці Б.2

Блок	2013	2014	2015	
I. Органолептичні показники:	1	1	1	
	«Відмінна», дуже чиста вода	«Відмінна», дуже чиста вода	«Відмінна», дуже чиста вода	
II. Загально-санітарні хімічні показники	2	2	2	
	«Добра», чиста вода прийнятної якості	«Добра», чиста вода прийнятної якості	«Добра», чиста вода прийнятної якості	
IV.Мікробіологічні показники	2(3)	2 (1)	2(1)	
	«Добра», чиста вода з ухилом до класу «задовільної», слабко забрудненої прийнятної якості	«Добра», чиста вода з ухилом до класу «відмінної», дуже чистої	«Добра», чиста вода з ухилом до класу «відмінної», дуже чистої	
VII.Токсикологічні показники хімічного складу води (неорганічні)	1-2	1-2	1-2	
	Вода, перехідна за якістю від «відмінної», дуже чистої до «доброї», чистої	Вода, перехідна за якістю від «відмінної», дуже чистої до «доброї», чистої	Вода, перехідна за якістю від «відмінної», дуже чистої до «доброї», чистої	
VII.Токсикологічні показники хімічного складу води (органічні)	2(3)	2(3)	2(3)	
	«Добра», чиста вода з ухилом до класу «задовільної», слабко забрудненої прийнятної якості	«Добра», чиста вода з ухилом до класу «задовільної», слабко забрудненої прийнятної якості	«Добра», чиста вода з ухилом до класу «задовільної», слабко забрудненої прийнятної якості	
Інтегральний індекс ($I_{інт}$) (за формулою 1)	2(1)	2(1)	2(1)	
	«Добра», чиста вода з ухилом до класу «відмінної», дуже чистої	«Добра», чиста вода з ухилом до класу «відмінної», дуже чистої	«Добра», чиста вода з ухилом до класу «відмінної», дуже чистої	

ДОДАТОК В

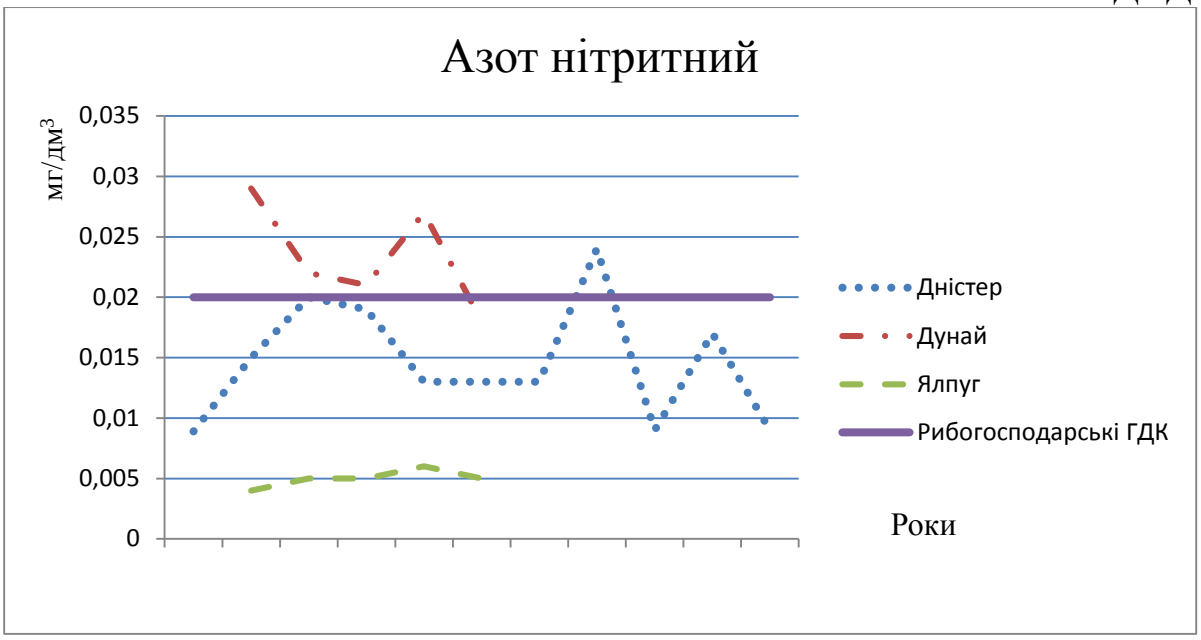


Рис. В.1 – Порівняння вмісту азоту нітритного у воді з нормативним значенням рибогосподарских ГДК, наведеним у [11]. Значення гігієнічних ГДК не перевещино.

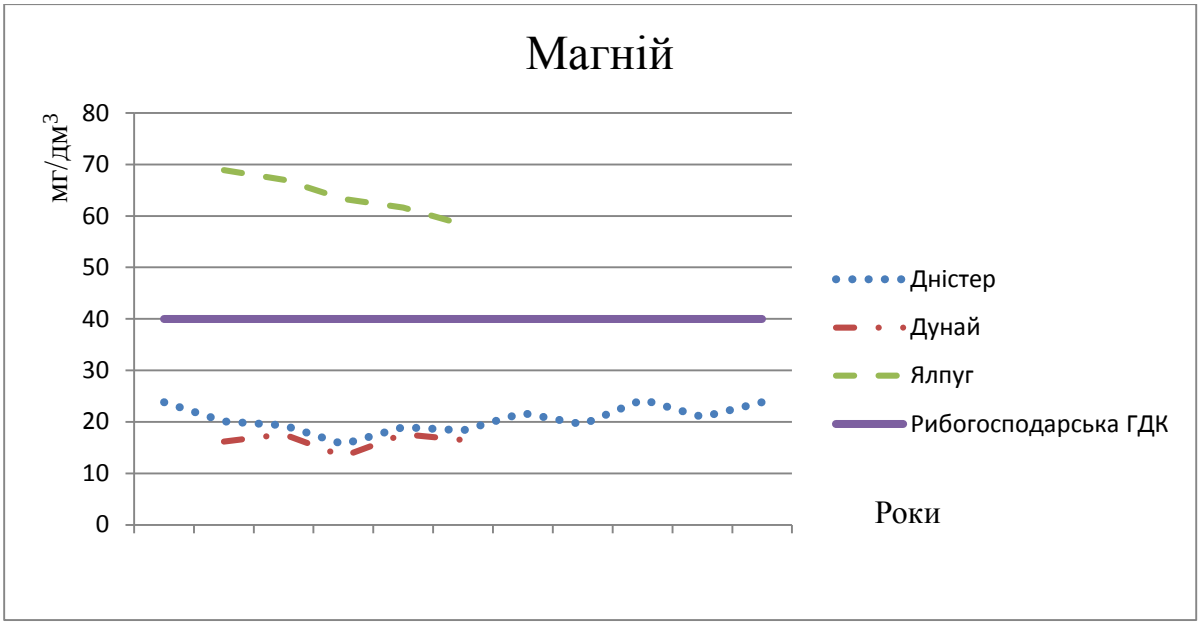


Рис. В.2 – Порівняння вмісту Магнію у річній воді з нормативними значеннями рибогосподарских ГДК, наведених у [11]. Гігієнічна ГДК – не нормована.

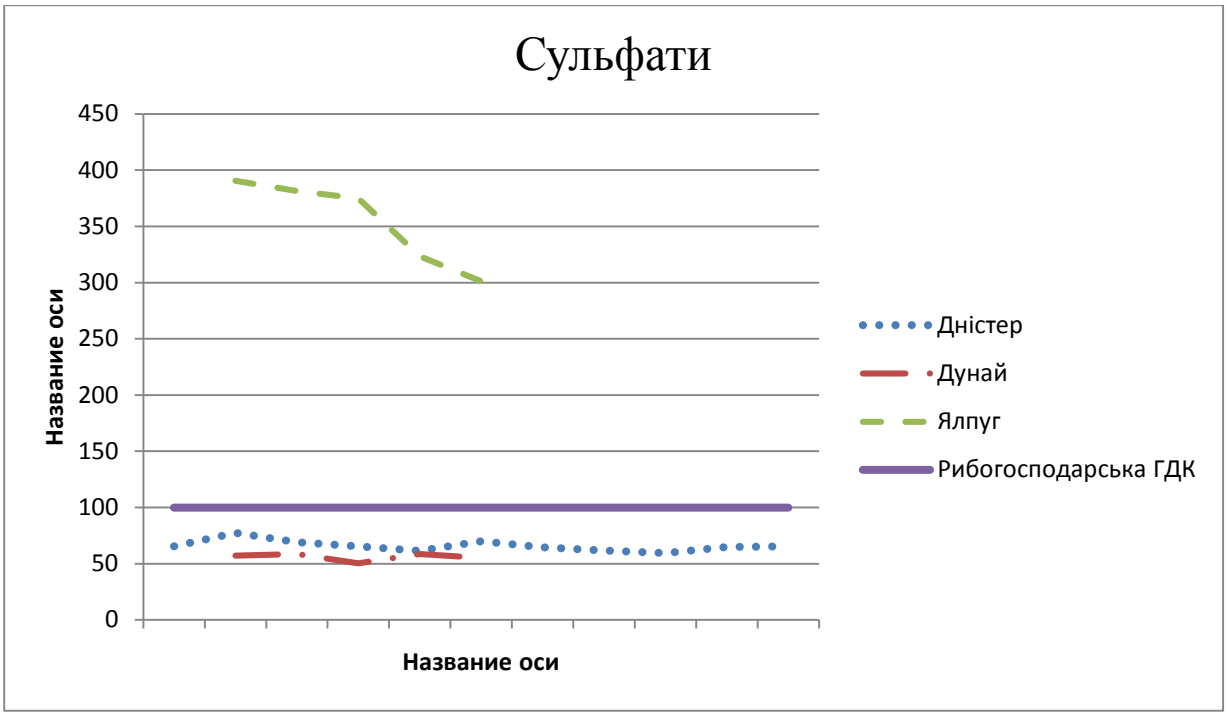


Рис. В.3 – Порівняння вмісту сульфатів у річній воді з нормативними значеннями гігієнічних та рибогосподарских ГДК, наведених у [11].

ДОДАТОК Г

Таблиця Г.1 – Об’єми оборотного, послідовного та повторного використання води та втрати при транспортуванні за 2015 рік, млн. м^3

Назва територіальної одиниці	Всього забрано	Оборотне, послідовне та повторне використання	Оборотне	Послідовне	Втрати при транспортуванні
Ананьївський район	0,3	0,001	0,001		0,001
Арцизький район	0,963				0,156
Балтський район	0,525				0,035
Б.-Дністровський р-н	6,917				0,417
Біляївський район	47,16				9,62
Березівський район	1,775				0,009
Болградський район	3,418				0,904
В.Михайльвський район	0,358				
Іванівський район	0,423				0,004
Ізмаїльський район	5,792				1,484
Кілійський район	102,1				14,72
Кодимський район	0,421				0,01
Комінтернівський район	1,689	0	0		0,071
Подільський район	0,177	0,374	0,374		0,006
Красноокнянський р-н	0,259				0,001
Любашівський р-н	0,177				0,024
Миколаївський район	0,603				
Овідіопольський р-н	5,209	0,001	0,001		1,491
Роздільнянський район	2,666	0,28	0,28		0,009
Ренійський район	2,348	0,007	0,007		0,28
Савранський район	0,083				0,008
Саратський район	1,357				
Тарутинський район	0,925				0,001
Татарбунарський район	334,8				10,87
Фрунзівський район	0,274				0,006
Ширяївський район	0,502				0,004
м. Одеса	133,4	18,44	18,16	0,276	26,94
м. Б.-Дністровський	2,489	1,605	1,605		0,711
м. Ізмаїл	98,28	0,169	0,166	0,002	1,869
м. Чорноморськ	1,675	4,044	4,044		1,541
м. Котовськ	1,079	0,117	0,117		0,263
м. Теплодар	0,034				0,159
м. Южний	1,74	95,28	91,01	4,266	0,314
Одеська область	759,9	120,3	115,8	4,54	71,9

Таблиця Г.2 – Втрати при транспортуванні, млн. $м^3$

Райони	2012	2013	2014	2015	Всього
Ананьївський район	0,001	0,001	0,001	0,001	0,004
Арцизський район	0,166	0,108	0,208	0,156	0,638
Балтський район	0,043	0,031	0,021	0,035	0,13
Б.-Дністровський р-н	0,697	0,568	0,521	0,417	2,203
Біляївський район	11,35	5,35	7,127	9,62	33,447
Березівський район	0,01	0,01	0,009	0,009	0,038
Болградський район	1,117	1,314	0,628	0,904	3,963
В.Михайлівський р-н	0,001	0	0		0,001
Іванівський район	0,007	0,005	0,005	0,004	0,021
Ізмаїльський район	0,488	0,653	0,765	1,484	3,39
Кілійський район	11,18	12,71	10,71	14,72	49,32
Кодимський район	0,012	0,014	0,008	0,01	0,044
Комінтернівський р-н	0,067	0,067	0,067	0,071	0,272
Подільський район	0,052	0,011	0,007	0,006	0,076
Красноокнянський р-н	0,005	0,004	0,002	0,001	0,012
Любашівський р-н	0,035	0,037	0,025	0,024	0,121
Миколаївський район	0,002				0,002
Овідіопольський р-н	1,455	1,177	1,118	1,491	5,241
Роздільнянський р-н	0,062	0,014	0,009	0,009	0,094
Ренійський район	0,457	0,263	0,21	0,28	1,21
Савранський район	0,008	0,008	0,008	0,008	0,032
Саратський район					
Тарутинський район	0,004	0,008	0,001	0,001	0,014
Татарбунарський р-н	13,7	10,91	9,34	10,87	44,82
Фрунзівський район	0,004	0,006	0,01	0,006	0,026
Ширяївський район	0,003	0,005	0,004	0,004	0,016
м. Одеса	25,11	28,85	29,45	26,94	110,35
м. Б.-Дністровський	0,95	0,854	0,815	0,711	3,33
м. Ізмаїл	1,926	1,978	1,557	1,869	7,33
м. Чорноморськ	1,72	1,505	1,601	1,541	6,367
м. Котовськ	0,255	0,249	0,257	0,263	1,024
м. Теплодар	0,304	0,355	0,277	0,159	1,095
м. Южний	0,091	0,128	0,146	0,314	0,679
Одеська область	71,282	67,193	64,907	71,928	275,31

ДОДАТОК Д

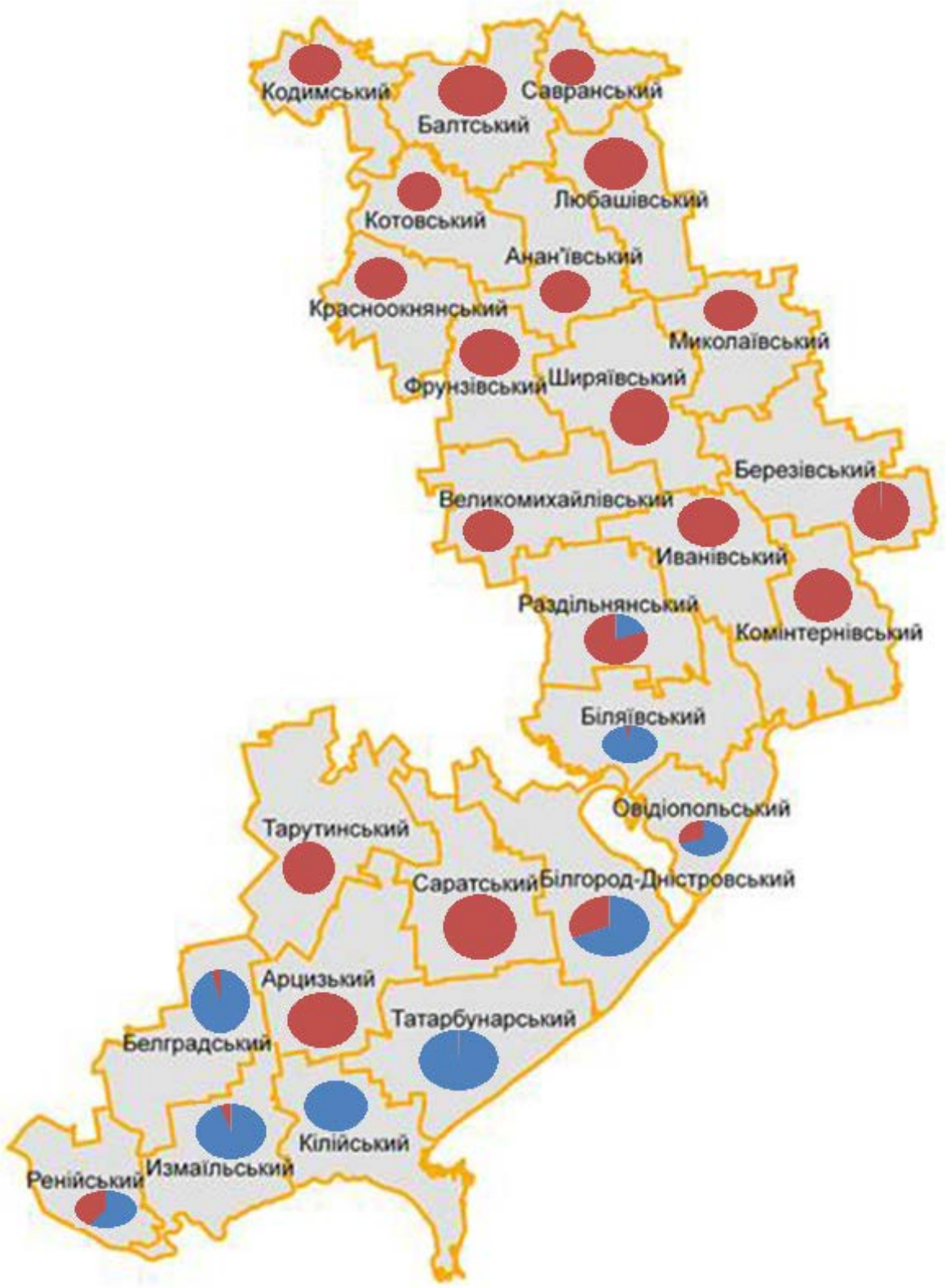


Рис. Д.1 – Характеристика забору підземних (червоний колір) та поверхневих (синій колір) вод по районах Одеської області, 2015р.

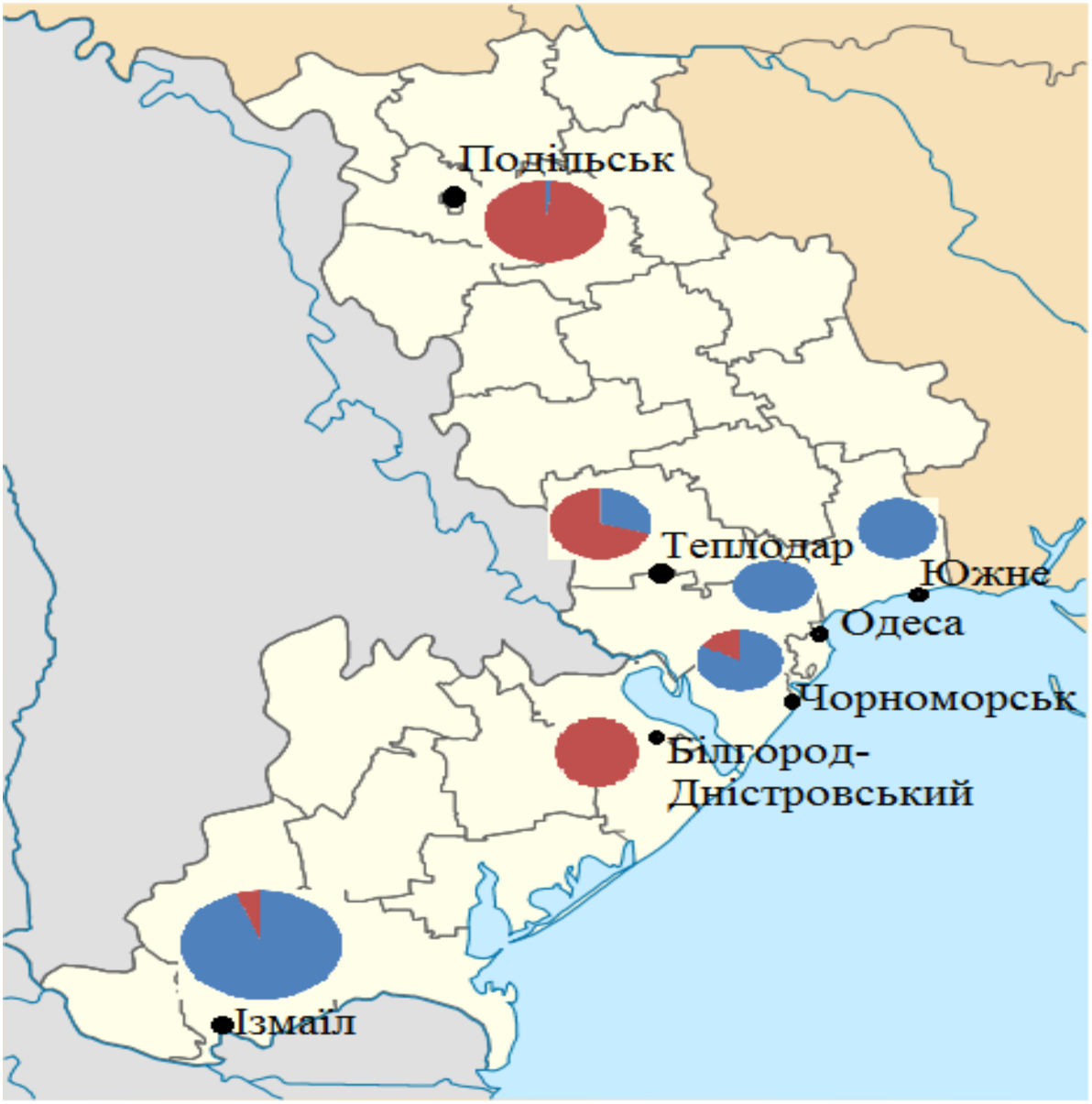


Рис. Д.2 – Характеристика забору підземних (червоний колір) та поверхневих (синій колір) по містах обласного підпорядкування, 2015 р.

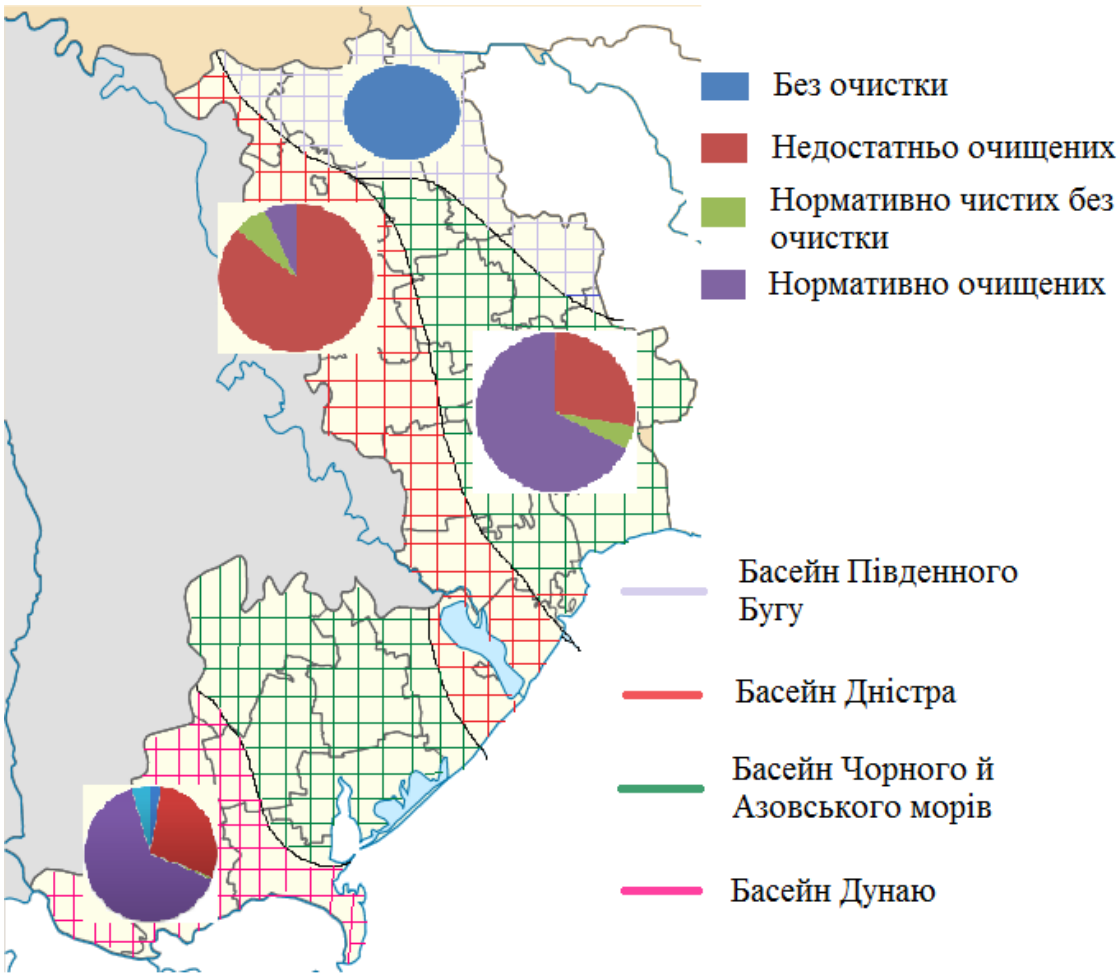


Рис. Д.3 – Розподіл об’ємів стічних вод по басейнах великих річок у 2015 р.

ДОДАТОК Є

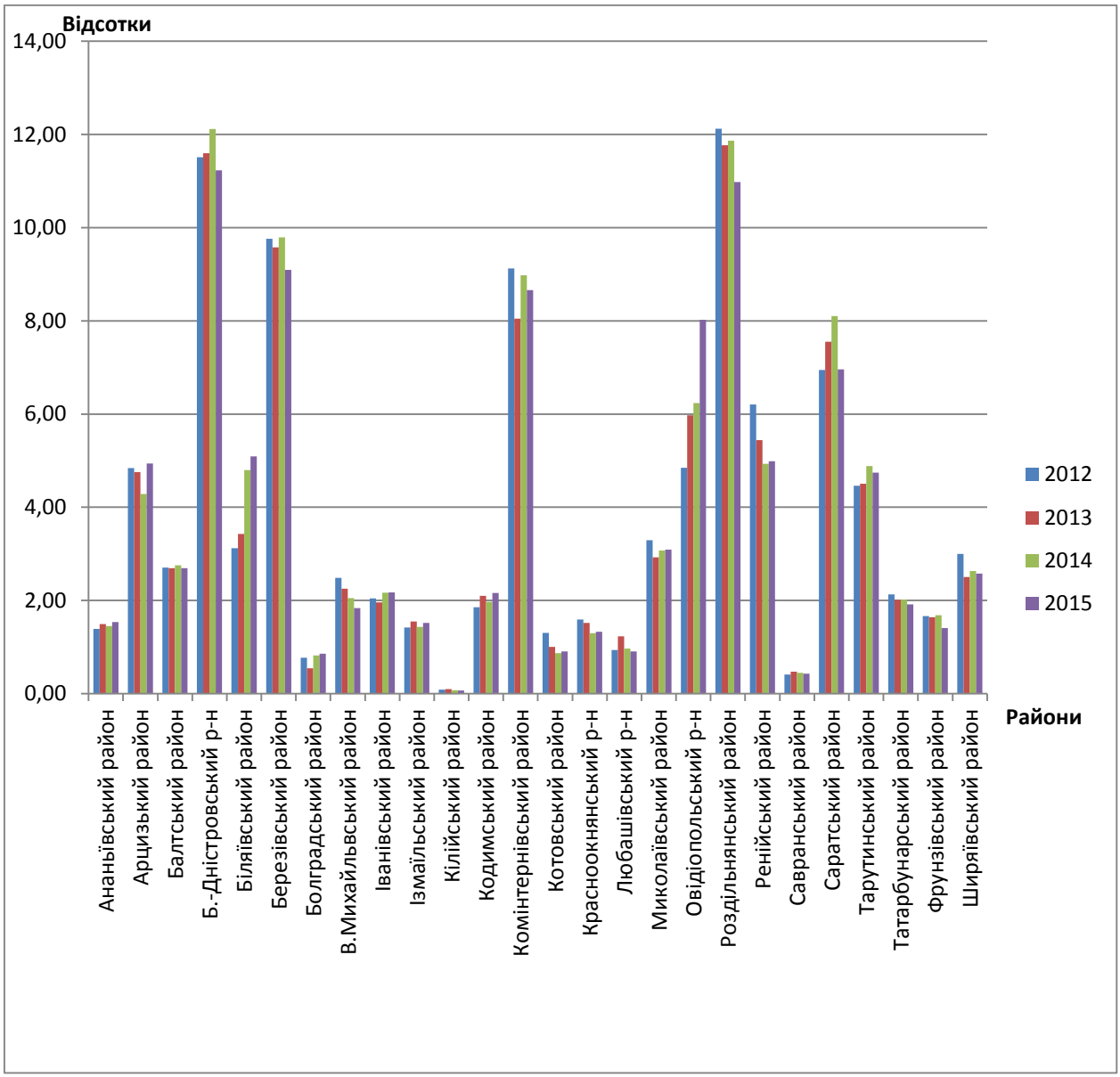


Рис. Є.1 – Тенденція забору води з підземних джерел, у % від загальної кількості.

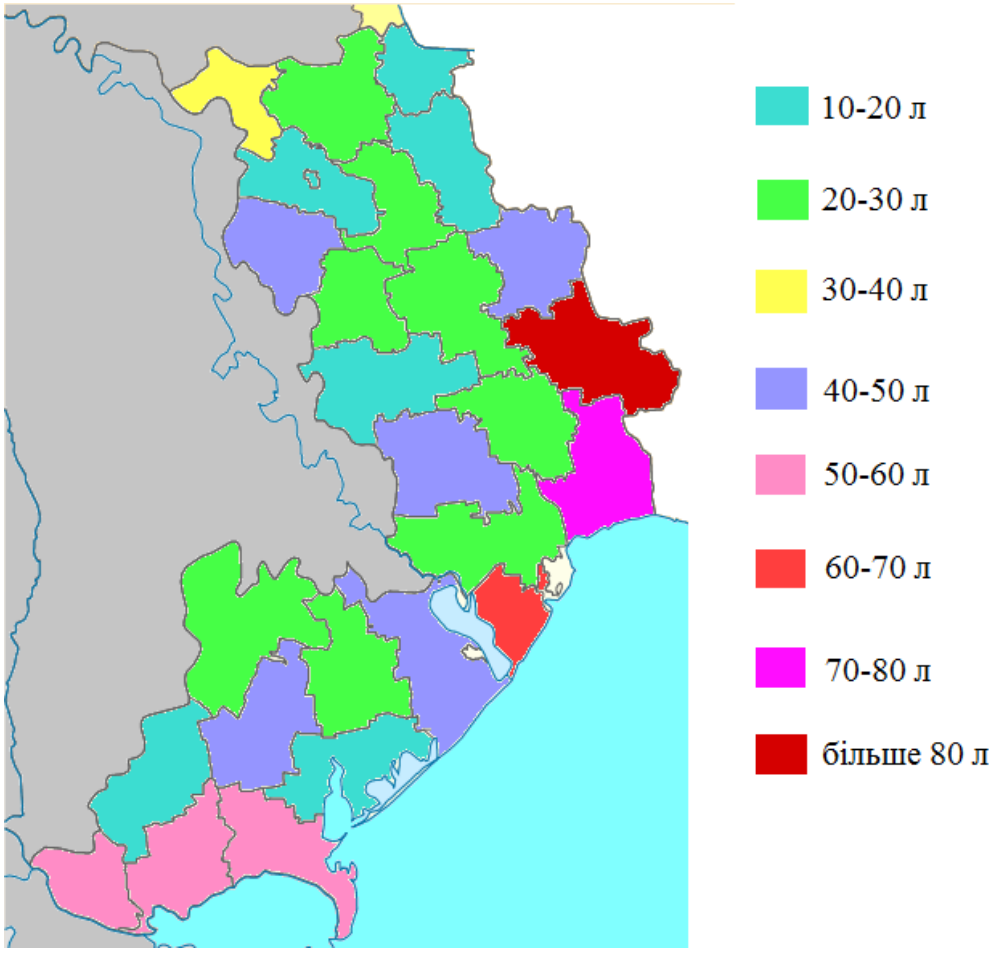


Рис. Є.2 – Водовикористання води на побутові потреби, л/людину на добу.

Висновок керівника магістерської кваліфікаційної роботи

Студентка *Ковальчук Наталія Олександрівна має значну теоретичну підготовку в області методів оцінки якості природних вод, техноекології та з інших дисциплін;*

Магістрант ерудована у широкому спектрі проблем, пов'язаних із якістю річкових вод, вирішені питань водо-господарського комплексу та ін.;

Список переліку посилань на літературні джерела, текстова частина роботи, свідчать о вмінні користуватись науковою та науково-дослідною літературою;

Студентка обізнана в сфері

Автор має здібність до науково-дослідної роботи, що підтверджено результатами МКР;

Магістрант продемонструвала можливість самостійно вести науковий пошук, аналізувати отримані результати та робити висновки;

Автор виявила достатньо високий рівень володіння комп'ютерними технологіями, (з використанням ГІС технологій), що підтверджують ь таблиці і карто-схеми, а також слайди, які підготовлені для презентації;

Магістрант пройшла апробацію на Міжнародній науковій конференції молодих вчених "Сучасний стан регіональних екологічних проблем та шляхи їх вирішення" та має публікації у вигляді тези доповіді на науковій конференції і статті, яка надрукована в журналі «Вісник гідрометцентру Чорного й Азовського морів» в січні 2017 р.;

Науково – економічна доцільність виконаних розрахунків полягає в можливому використані отриманих результатів при вирішенні водо-господарських задач ;

Робота оформлена у відповідності до існуючих вимог і додержанням ДОСТу;

В цілому, всі задачі, які були пост авлені в робот і, виконані в повному обсязі і в рекомендовані т ерміни. Робот а виконувалась у відповідност і з графіком, по всіх ет апах якого була от римана найвища оцінка. Інт егральна оцінка – відмінно (5);

Загальна оцінка робот и ст удент а над МР - позит ивна;

Магіст ерська робот а рекомендована для захист у в АК.

Керівник магістерської
кваліфікаційної роботи _____
(підпис)
"_20_" ___січня___ 20 17 року

Висновок кафедри, циклової комісії про магістерську кваліфікаційну роботу

Магістерська кваліфікаційна робота розглянута.

Студент _____ допускається до захисту даної
(прізвище та ініціали)

магістерської кваліфікаційної роботи в Атестаційній комісії.

Завідувач кафедри, голова циклової комісії кафедри екології та охорони довкілля
(назва)

_____ _____Сафранов Т.А._____
(підпис) (прізвище та ініціали)

"_06_" ___лютого___ 20 17 року

РЕЦЕНЗІЯ
на магістерську кваліфікаційну роботу за темою:
” Аналіз сучасного стану та шляхи раціонального використання водних ресурсів Одеської області *”*
магістранта гр. ___МЕ-61 Ковальчук Наталії Олександрівни _____

№№ п/п	Розділи	Зміст, коментарій до розділу	Відмітка
1	Ознака кваліфікаційної роботи	Реальний	
		Академічний	Академічний
2	Напрям кваліфікаційної роботи	Інженерний	
		Науково-дослідний	Науково-дослідний
3	Відповідність змісту кваліфікаційної роботи назві теми	(відповідає, не відповідає)	Зміст роботи відповідає назві
4	Закінченість дослідження з теми проекту	(так, ні)	так
5	Елементи наукової новизни	В чому вони полягають	Був використаний комплексний підхід в якісній та кількісній оцінці водних ресурсів Одеської області, в розподілі їх по районах області та за галузями використання.
6	Якість оформлення кваліфікаційних робіт	Відповідність вимогам (відповідає, не відповідає)	Відповідає ДОСТу
7	Недоліки у виконаній роботі	Перелік недоліків	1. з роботи не зрозуміло, чому порівняльний аналіз якості води по водозаборах р.Дунай, р.Дністер та оз.Ялпуг приведений за 2009 рік; 2. зустрічаються орфографічні помилки.
8	Загальна оцінка	За чотирьох-бальною та системою ECTS	Відмінно

Пропоную розглянут и можливіст ь про присвоєння кваліфікації
_____Інженер з техногенно-екологічної безпеки_____
(пропозиція щодо присвоєння відповідної кваліфікації)

Рецензент _____ **(д.геогр.н., проф., Берлінський М.А.)**
(підпис)