

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Гідрометеорологічний інститут
Кафедра гідрології суші

Магістерська кваліфікаційна робота

на тему: Екологічні та водогосподарські заходи з покращення водних
ресурсів озера Кагул

Виконала магістр 2-го року навчання
групи МНЗ-2КВВР
спеціальності 103 «Науки про Землю»
освітньо-професійної програми «Комплексне
використання водних ресурсів»
Челпан Тетяна Євгеніївна

Керівник ст. викладач
Кічук Іван Дмитрович

Консультант д-р.геогр.наук, професор
Шакірзанова Жанетта Рашидівна

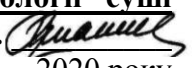
Рецензент канд геогр. наук, доцент
Сербов Микола Георгійович

Одеса 2020

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет Гідрометеорологічний інститут
Кафедра гідрології суші
Рівень вищої освіти магістр
Спеціальність 103 «Науки про Землю»
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри гідрології суші
Д-р геогр. наук, проф. Шакірманова Ж.Р. 
“ 26 ” жовтня 2020 року

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

Челпан Тетяні Євгеніївні

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Екологічні та водогосподарські заходи з покращення водних ресурсів оз. Кагул.
керівник роботи Кічук Іван Дмитрович, ст. викладач

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

затверджені наказом вищого навчального закладу від “ 16 ” жовтня 2020 року № 194 »С»

2. Строк подання студентом роботи 07 грудня 2020 р.
3. Вихідні дані до роботи Місцеположення об'єкту – Ренійський район Одеської області – озеро-водосховище Кагул. Культури сівозмін, спосіб поливу і дощувальна техніка: приймається з урахуванням сучасних умов використання зрошуваних земель. Для розрахунків використовуються дані водогосподарського паспорта водосховища, Приви́ла експлуатації.
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) 1. Коротка фізико-географічна характеристика району дослідження. 2. Клімат (температура, опади, випаровування), екологічні та водогосподарські проблеми, зрошувальна здатність вододжерела, водний баланс, водообмін і якість води, водогосподарські розрахунки, розрахунки режиму зрошення елементів техніки поливу, визначення зрошувальної норми і загальної витрати системи, комплекс заходів щодо поліпшення стану водойми та з охорони навколишнього природного середовища.
5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) Картосхеми: фізико - географічного положення, план – схема зрошувальної мережі, схема водообміну та водний режим протягом року, укомплектований і не укомплектований графіки гідромодуля, план-схема точок моніторингу, фотоматеріали.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
2-6	Шакірзанова Ж.Р., д-р геогр. наук, професор, зав.каф. гідрології суші	31.10.2020 	17.11.2020 

7. Дата видачі завдання 26 жовтня 2020 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів магістерської кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Оцінка виконання етапу	
			у %	за 4-х бальною шкалою
1	Вступ	26.10 - 30.10.2020	92	відмін.
2	Опис короткої фізико - географічної характеристики досліджуваного району	31.10- 04.11.2020	90	відмін.
3	Кліматична характеристика досліджуваного району	05.11- 07.11.2020	90	відмін.
4	Характеристика ґрунтового покриву та рослинності	08.11- 10.11.2020	92	відмін.
5	Характеристика озера-водосховища	11.11- 12.11.2020	90	відмін.
6	Гідрохімічна оцінка якості води водосховища	13.11- 15.11.2020	90	відмін.
7	Характеристика господарської діяльності	16.11- 17.11.2020	92	відмін.
	Рубіжна атестація	16.11- 21.11.20		
8	Розрахунки режиму зрошення с/г культур.	24.11-26.11	88	добре
9	Побудова і укомплектування графіка гідромодуля і графіка поливу	27.11-29.11	86	добре
10	Водогосподарські розрахунки зрошуваної системи	30.11-3.12	88	добре
11	Заходи щодо охорони навколишнього природного середовища	4.12-5.12	92	відмін.
	Перевірка на плагіат, підписання авторського договору	06.12- 09.12.2020		
	Підготовка доповіді, презентації	09.12- 19.12.2020		
	Інтегральна оцінка виконання етапів календарного плану (як середня по етапам)		90	відмін.

Студент

(підпис)



Челпан Т.Є.

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

(підпис)



Кічук І.Д.

(прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Магістерська кваліфікаційна робота студентки гр. МНЗ-2КВВР Челпан Т.Є. на тему:
"Екологічні та водогосподарські заходи з покращення водних ресурсів озера Кагул"

Актуальність теми . Зважаючи на значний вплив антропогенних факторів на басейни водойм, та збільшення впливу кліматичних змін(глобальне потепління), яке поширюється на всієї землі, з роками стає характерним і для території Одеської області особливо - півдня, де розташовуються Придунайські озера. Одним з таких водних об'єктів є оз. Кагул, яке призначено для комплексного використання, але існування ряду екологічних, водогосподарських та соціальних проблем, в сучасних умовах потребують наукові комплексні підходи для їх розв'язання.

Мета та задачі дослідження . Метою роботи є оцінка за проведеними розрахунками, стану заходів та проблем що впливають на стале комплексне використання Придунайського озера Кагул . Задачі досліджень включають: - оцінку в сучасних умовах водного режиму озера Кагул; - водного балансу; - використання водних ресурсів, для визначення та впровадження комплексу заходів необхідних для покращення водних ресурсів. з урахуванням впливу всіх основних чинників.

Об'єкт та предмет досліджень . Об'єктом досліджень є озеро Кагул. Предметом досліджень є гідрологічний, водогосподарський та екологічний стан водних ресурсів, водообміні заходи, водовідведення і використання води.

Методи дослідження . В виконанні роботи використовуються технічні, водогосподарські розрахунки, моніторингові звітні данні, графічні фізико-статистичні побудови.

Результати, їх новизна, полягають у визначенні водогосподарської екологічної надійності, економічної доцільності та комплексного, раціонального використання води.

Теоретичне та практичне значення. Використання отриманих результатів необхідні для аналізу умов, що визначають обсяги та якісний склад води, доцільності впровадження комплексу заходів з врахуванням сучасних умов використання оз. Кагул.

Структура і обсяг роботи:

кількість сторінок – 75 ;

кількість рисунків – 20;

кількість таблиць – 9 ;

кількість літературних джерел –9 .

Ключові слова : водні ресурси, комплексне використання води, режим якості води, водний режим, водообмін, водокористування.

ANNOTATION

Master's qualification work of a student gr. MNZ-2KVVR Chelpan T. on the topic: "Environmental and water management measures to improve the water resources of Lake Cahul"

Actuality of theme . Due to the significant impact of anthropogenic factors on the basins of reservoirs, and the increasing impact of climate change (global warming), which is spreading throughout the earth, over the years has become characteristic of the Odessa region, especially in the south, where the Danube lakes. One of such water bodies is the lake. Cahul, which is intended for integrated use, but the existence of a number of environmental, water and social problems, in today's environment require scientific integrated approaches to solve them.

The purpose and objectives of the study. The purpose of the work is to assess the calculations, the state of measures and problems affecting the sustainable integrated use of the Danube Lake Cahul. Research objectives include: - assessment in modern conditions of the water regime of Lake Cahul; - water balance; - use of water resources to identify and implement a set of measures needed to improve water resources. taking into account the influence of all major factors.

Object and subject of research. The object of research is Lake Cahul. The subject of research is the hydrological, water management and ecological status of water resources, water exchange measures, drainage and water use.

Research methods . Technical, water management calculations, monitoring reporting data, graphic physical and statistical constructions are used in performance of work.

The results, their novelty, are to determine the water management environmental reliability, economic feasibility and integrated, rational use of water.

Theoretical and practical significance. The use of the obtained results is necessary for the analysis of the conditions that determine the volume and quality of water, the feasibility of implementing a set of measures taking into account the modern conditions of use of the lake. Cahul.

Structure and scope of work:

number of pages - 75 ;

number of drawings -20;

number of tables - 9;

number of literature sources - 9 .

KEY WORDS: WATER RESOURCES, COMPREHENSIVE WATER USE, WATER QUALITY REGIME, WATER REGIME, WATER EXCHANGE, WATER USE

ЗМІСТ

АНОТАЦІЯ.....	4
ВСТУП	7
1. КОРОТКА ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНУ ДОСЛІДЖЕННЯ	9
1.1 Географічне положення і рельєф.....	9
1.2 Кліматичні умови.....	11
1.3 Ґрунти та рослинність.....	16
1.4 Гідрологічна, гідрографічна характеристика.....	21
2. ХАРАКТЕРИСТИКА ОЗЕРА КАГУЛ	25
2.1 Коротка характеристика озера Кагул.....	25
2.2 Екологічні та водогосподарські проблеми озера Кагул.....	29
2.3 Зрошувальна здатність вододжерела, водогосподарські розрахунки.....	32
3. МОНІТОРИНГ ТА ОБЛІВ ВИКОРИСТАННЯ ВОДИ.....	36
3.1 Водообмін та моніторинг за якістю та використанням води.....	36
3.2 Вихідні данні.....	41
4. ГІДРОХІМІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА.....	43
4.1 Антропогенний вплив басейнової території.....	43
4.2 Мінералізація та іонний склад.....	46
5. СУЧАСНИЙ СТАН ВОДНОГО РЕЖИМУ ОЗЕРА КАГУЛ.....	52
5.1 Граничні розрахунки рівневого режиму та обсягів воді в оз. Кагул	53
5.2 Комплексне використання води та розрахунки поливного режиму.....	57
6. КОМПЛЕКС ЕКОЛОГІЧНИХ ТА ОРГАНІЗАЦІЙНИХ ЗАХОДІВ ЩОДО ПОКРАЩЕННЯ СТАНУ ОЗЕРА КАГУЛ	68
ВИСНОВОК	73
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ	75

ВСТУП

В нижній течії Дунаю в межах Одеської області розташовані прісноводні заплавні озера. Всі вони витягнуті з півночі на південь і примикають до Дунайської заплави. Найбільшими з них є Кагул, Ялпуг, Кугурлуй, , Катлабух, Китай, Картал [1].

При перетворенні озер на водосховища для проведення водообміну було створено низку регулюючих споруд на каналах, які з'єднують водосховища з річкою Дунай .

З 50-х років минулого століття шляхом будівництва захисних дамб і регулюючих споруд – шлюзів, Придунайські озера перетворилися у водосховища з дотриманням необхідного режиму спрацювання і наповнення їх протягом року. Утворювання таких водосховищ із значною площею дзеркала призвело до зміни екологічного стану цих водойм. Перш за все погіршилася якість води за рахунок зменшення можливостей регулювання водообміну. На протязі з 60 – 90 – х років минулого століття була проведена низка водогосподарських заходів для регулювання водообміну у Придунайських водоймах. Перш за все, були побудовані зрошувальні системи, які збирали з водойм значні об'єми води і тим самим давали можливість звільнити достатній об'єм в водоймі для заповнення її в період весняного водопілля на Дунаї. Такими заходами вдавалося підтримувати більш-менш задовільний стан якості води відносно сольового складу (завдяки заборам води на зрошення). При зменшенні об'ємів зрошення і забору води з водойми, погіршився водообмін води в озеро і це призвело до підвищення мінералізації води. У зв'язку з цим актуальним при вирішенні цілої низки проблем, пов'язаних з відновленням раціонального використання природних ресурсів Придунайських озер, у тому числі й оз. Кагул.

Об'єктом дослідження - є озеро Кагул, визначення водогосподарської екологічної надійності, економічної доцільності та комплексного, раціонального використання води, як для зрошення земель в сучасних умовах, так і в інших напрямках використання водних ресурсів.

Предмет дослідження – є гідрологічний, водогосподарський та екологічний стан водних ресурсів, водообміні заходи, водовідведення і використання води.

Міжсистемний і внутрішньогосподарський водорозподіл і водовідведення на зрошувальній системі, структура водоспоживання, чинники формування якості води водосховища.

Метою роботи - є оцінка за проведеними розрахунками, стану заходів та проблем що впливають на стале комплексне використання Придунайського озера Кагул . Задачі досліджень включають: - оцінку в сучасних умовах водного режиму озера Кагул; - водного балансу: - використання водних ресурсів, для визначення та впровадження комплексу заходів необхідних для покращення водних ресурсів. з урахуванням впливу всіх основних чинників.

Методи дослідження . При виконанні роботи використовуються технічні, водогосподарські розрахунки, моніторингові дані, графічні фізико-статистичні побудови.

Результати, їх новизна, полягають у визначенні водогосподарської екологічної надійності, економічної доцільності та комплексного, раціонального використання води, як для зрошення земель в сучасних умовах, так і в інших напрямках використання водних ресурсів.

Використання отриманих результатів необхідні для аналізу умов, що визначають обсяги та якісний склад води, доцільності впровадження комплексу заходів з врахуванням сучасних умов використання озера Кагул, які допоможуть надати практичні рекомендації за для покращення стану водних ресурсів озера Кагул та ефективного комплексного використання води .

Робота виконана на замовлення ТОВ «НАУКОВ-ВИРОБНИЧЕ ОБ'ЄДНАННЯ ПІВДЕНЬДІПРОВОДГОСП»(лист №13 від.09.11.2020 р.).

1 КОРОТКА ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНУ ДОСЛІДЖЕННЯ

1.1 Географічне положення і рельєф

Досліджувана ділянка знаходиться у ПЗ частині пониженої місцевості на лівому березі р. Дунай (рис.1.1).

Її місце знаходження дуже позитивно впливає на склад та родючість ґрунтів, але недостатня кількість опадів, значні температури влітку, високий випар, часті та посушливі вітри мають негативний вплив і вказують на необхідність подачі додаткової кількості води. Це характерно для всіх ділянок, що знаходяться в зоні степу [1].

На утворення рельєфу досліджуваної ділянки значний вплив має ряд факторів, особливо підземні зрушення. Процес створення рельєфу дуже великий і складний.

Досліджувана ділянка має такий вигляд рельєфу, який був утворений такими чинниками як ерозія та акумуляція.

Досліджувана ділянка має значне зниження в бік напрямку ПЗ. Це рівнинна територія, на якій зустрічаються значні зниження до 61-85 метрів в північному напрямку і 11-21 метрів – в південному, а також покряна ровами, балками.

Досліджувана ділянка дуже різноманітна в геологічному плані, але найбільше значення для її будови мають кайнозойські породи. Всі інші залягають на дуже значній глибині.

Розріз ґрунтів біля озера, аж на 8,0-12,0 м має поклади алювію, які можуть з поверхні покриватися пісками та супісками.

Ще глибше знаходяться мулисті відкладення з органікою до 3,8 м, які знаходяться в рідкому стані. Знизу під ними знаходяться суглинки, які мають сірий колір з різними відтінками і знаходяться в такому стані, що змінюється від твердого до пластичного [1].

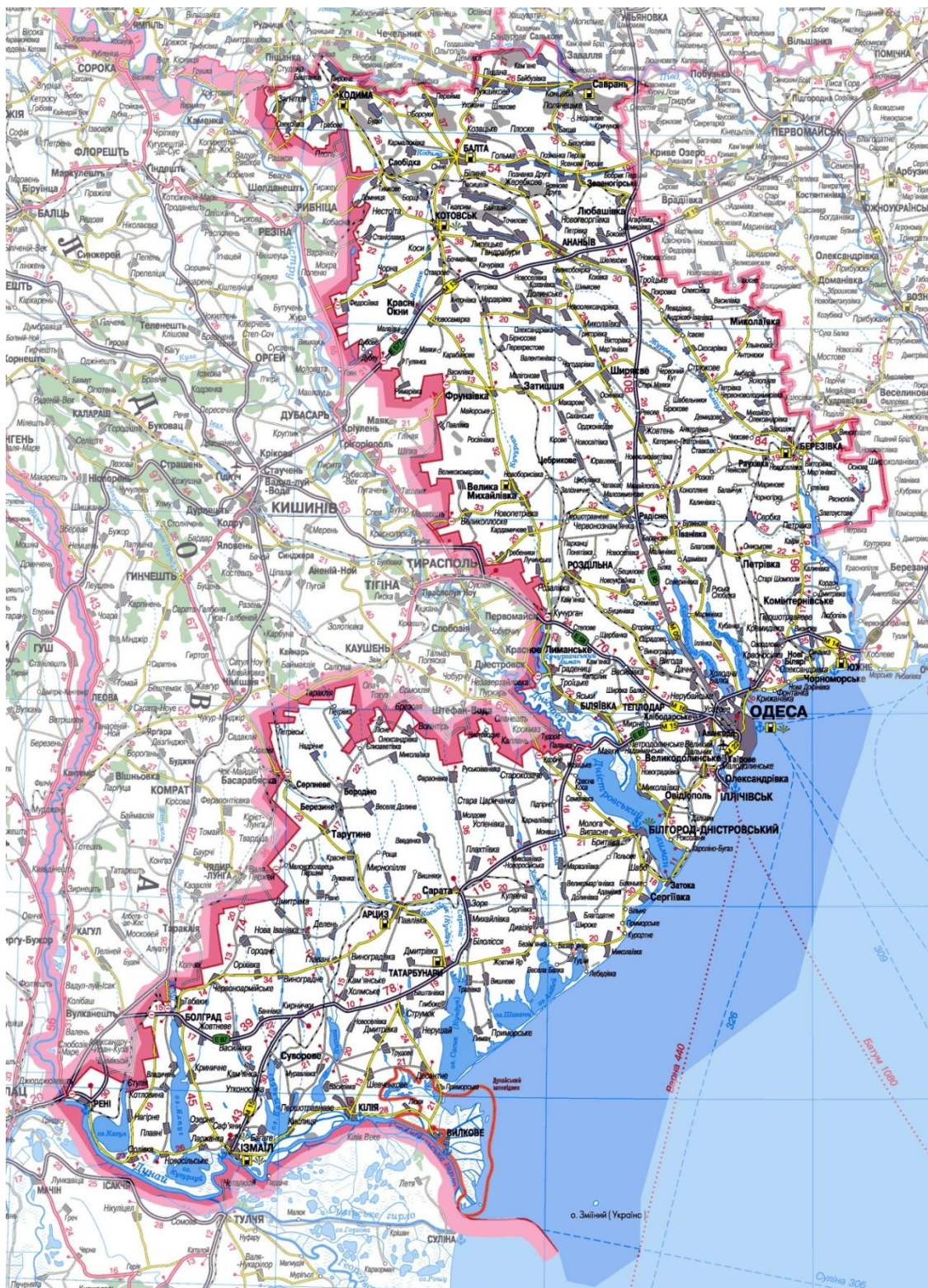


Рисунок 1.1 - Карта Одеської області

У геологічній будові розглянутої території беруть участь палеозойські, мезозойські і кайнозойські породи. Усі відкладення, крім кайнозойських,

залягають на великій глибині. Серед кайнозойських відкладень тільки четвертинні мають значення для висвітлення інженерно-геологічних умов.

Геолого-літологічний розріз земель озера до глибини 8,0-10,0 м утворені алювіальними відкладеннями. У своїй верхній частині алювіальні відкладення представлені шарами замулених легких і важких супісків, пилюватих пісків, легких суглинків, що чергуються. Потужність описуваних відкладень – 3,0-5,5 м. Консистенція супісків і суглинків переважно рідка [1].

Нижче залягають суглинні (рідше супіщані) мули рідкої консистенції з черепашником і органічними залишками потужністю 0,5-3,5 м. Підстилають мули легкими і середніми сірувато-жовтими і сіро-бурими суглинками від м'яко пластичної до напівтвердої консистенції потужністю 2,0-5,0 м.

У гідрогеологічному відношенні описувана територія належить до південно-західної частини Причорноморського артезіанського басейну. У межах розглянутої території виділені водоносні горизонти, приурочені до відкладень четвертинної, неогенової, палеогенової, крейдової та юрської систем.

Грунтові води алювіальних відкладень гідравлічно пов'язані з водами річки Дунай і озера Кагул. Мінералізація вод змінюється від 0,5 г/дм³ до 1,3 г/дм³. Відповідно змінюється й тип ґрунтових вод від гідрокарбонатно-хлоридного кальцієво-натрієвого до сульфатного натрієво-магнієвого.

1.2 Кліматичні умови

Описуваний район відноситься до атлантико-континентальної степової кліматичної області, у межах якої виділяється чорноморська під область, що характеризується помірно континентальним кліматом, із тривалим спекотним літом і порівняно м'якою, короткою нестійкою зимою і недостатнім зволоженням.

У холодну пору року (грудень-лютий) дельта знаходиться переважно під впливом азіатського і азорського антициклонів. При переважному впливі азіатського максимуму в дельті панує континентальне полярне повітря, що надходить з північного сходу, починаються морози. При переважному впливі

азорського максимуму в дельті панує морське полярне повітря, що надходить із заходу і південного заходу, приносячи теплу погоду і опади.

У теплу пору року циркуляція атмосфери визначається розвитком азорського максимуму і пов'язаним з ним західним переносом морського полярного повітря, що, проходячи над Західною Європою, поступово утрачає вологу, прогрівається й у дельту приходить континентальним полярним, викликаючи суху, теплу і малохмарну погоду. Навесні, влітку і восени порівняно часто в дельту надходять маси континентального, сухого, сильно прогрітого тропічного повітря, що викликає посуху і суховії. Морське тропічне повітря надходить у дельту дуже рідко, його прихід супроводжується грозовими дощами.

Зима починається приблизно з другої половини грудня і триває до другої половини лютого, погодні умови зими дуже мінливі, часті тумани (16-24 дні за сезон). Кількість опадів невелика, випадають вони у вигляді дощу і снігу. Сніговий покрив буває малопотужним і мінливим. Переважають вітри північної чверті, що часто підсилюються до штормових.

Весна (березень, квітень) суха, прохолодна, погодні умови мінливі. Добова амплітуда температури повітря коливається від 6 °C до 21. Опадів випадає мало, в основному у вигляді мряки, середня кількість днів з опадами за сезон 16-20.

Літо спекотне і сухе, починається в травні і закінчується у вересні. Улітку випадає більша частина річної суми опадів, в основному у вигляді нечастих і короткочасних злив.

Осінь триває з жовтня до другої половини грудня. Збільшується повторюваність штормових вітрів. Кількість днів з туманами зростає за сезон до 8-11. Опади випадають у вигляді обложних дощів і мряки, кількість днів з опадами за сезон складає в середньому близько 16-23. Сніг випадає рідко і швидко тоне, часто випадання снігу затримується до грудня [1].

Випаровування з водної поверхні з теплий період складає 840 мм..

Випаровування з суші від року до року змінюється незначно і у середньому складає 450 мм..

Температура повітря. За ходом температури повітря пори року виражені досить чітко. Середньорічна температура повітря дорівнює 11 °С.

Абсолютна амплітуда коливань за даними спостережень ГМО Ізмаїл за період 1921-1958 роки, 1966-2000 роки за терміновими спостереженнями склала 66.6°С.

Місячні амплітуди коливань у холодний період складають 35-48°С, у теплий – 27-34°С. Добові амплітуди коливань температури повітря також значні. Перехід середньодобової температури повітря через нуль відбувається узимку в грудні, а іноді в січні, навесні – наприкінці лютого.

Середня тривалість періоду з від'ємною середньодобовою температурою складає близько 50 днів, а кількість днів з морозом – 73-100.

Середня тривалість без морозного періоду – близько 279 днів. Найбільш холодними місяцями є січень і лютий, з абсолютним зафіксованим мінімумом мінус 28 °С.

Періоди морозної погоди узимку не відрізняються великою тривалістю. Заморозки змінюються відлигами. Середня кількість днів без відлиги складає в січні 10-12, а в лютому – 8-11 днів, середня кількість днів із середньодобовою температурою нижче мінус 10 °С в Ізмаїлі складає 4-7 днів [1].

Найтеплішими місяцями є липень і серпень, середня температур складає відповідно 23.9 °С і 23.2 °С. Абсолютний максимум температури в Ізмаїлі склав плюс 41.1 °С.

Вологість повітря. Абсолютна вологість повітря в середньому за рік складає в 10.3 мб. Хід абсолютної вологості добре узгоджується з ходом температури повітря. У січні – лютому внаслідок низьких температур випаровування зменшується і абсолютна вологість досягає найнижчих значень – 4.9 мб. Із прогрівом поверхні суші випаровування збільшується, у липні – серпні настає максимум абсолютної вологості – 16.9 мб. Відносна вологість з жовтня по травень вища за 70%, а з червня по вересень менша за 70%. Мінімум відносної вологості 65% - спостерігався в липні і у серпні [1].

Опади. Протягом року опади випадають нерівномірно.

Середня багаторічна сума опадів за рік за даними спостережень ГМО Ізмаїл за період 1921-1958 роки, 1966-2000 роки склала 480 мм, найбільша – не перевищує - 600мм..

Максимальна середньомісячна сума опадів спостерігається в червні – 58 мм. У той же час у липні можливі тривалі посухи. Основна маса опадів випадає в теплий час року (від 63% до 71% річної суми), переважно у вигляді злив.

Добовий максимум опадів спостерігався приблизно в межах 98.4 мм (у місті Рені – 115 мм).

Для холодного періоду характерні опади-мряки. У листопаді випадає переважно сніг, що швидко тоне. Сніговий покрив утворюється наприкінці грудня – початку січня і відрізняються нестійкістю. Бувають роки, коли сніговий покрив відсутній. Середня тривалість періоду із сніговим покривом близько 25-30 днів, в окремі зими сніг зберігається 2.0 – 2.5 місяці.

Середня дата появи снігового покриву – 20 грудня, найбільш рання – 4 листопада, найбільш пізня - 9 лютого. Висота снігового покриву звичайно невелика – 2-6 см.

Приблизно один раз за 10 років спостерігаються зими з рясними снігопадами. Так, узимку 1953-1954 роках висота снігових заметів в місті Ізмаїлі досягала 3.5 м, а на відкритій місцевості 0.6-1.0 м.

Вітровий режим . Протягом року в регіоні переважають вітри північних і південних румбів.

Вітровий режим по району Рені описаний на підставі статистично оброблених даних спостережень над вітром за період 1962-1966 років, 1968-1977 років, 1979-1986 років [1].

В році переважають вітри північного (14.72% випадків), північно-східного (10.92%) і південного (11.49%) напрямків. Вітер зі швидкістю більше 15 м/с зафіксований у 0.40% від загального числа випадків, з них П напрямку – 0.17%, ПС і ПЗ – 0.16%. Повторюваність штилів складає 18.84% випадків.

Взимку відзначається перевага вітрів північної чверті, П – 17.34%, ПС – 13.45% і ПЗ – 14.42 % випадків. Частка сильних вітрів (>15 м/с) складає 0.90% випадків. Штилі відзначені в 16.21% випадків.

Весною на фоні переваги З (14.12%) і ПС (12.61%) збільшується повторюваність ПС (13.25%) і П (14.11%) вітрів. Зменшується повторюваність сильних вітрів до 0.34%. Частка штилів незначно зменшується (13.96%).

Влітку переважають вітри ПЗ (14.88%), З (13.49%) і П (12.04% випадків) напрямків. Сильні вітри (>15 м/с) складають усього 0.1% від загальної кількості випадків. Збільшується частка слабких вітрів до 48.26%. Повторюваність штилів продовжує зростати (21.40% випадків).

Восени зростає частка З вітру (13.94% випадків) у той час як частка ПЗ зменшується (10.66% випадків). Трохи зростає повторюваність сильних вітрів і складає 0.30% випадків. Повторюваність штилів восени найбільша із сезонів – 23.78% випадків.

Вітри зі швидкістю більше 15 м/с спостерігаються рідко, а зі швидкістю 22 м/с відзначаються 1 раз за 5 років. Так, 12 травня 1951 року в Ізмаїлі спостерігався вітер західного напрямку зі швидкістю 28 м/с.

Глибина промерзання ґрунту. Максимальна глибина промерзання ґрунту за даними спостережень на ГМС Ізмаїл за період з 1989 по 2000 роки склала 43 см. Абсолютна мінімальна температура ґрунту за цей період склала мінус 25.8 °С.

Особливі явища погоди. У середньому за рік число днів з туманом у дельті Дунаю коливається від 36 (Вилкове) до 47 (Ізмаїл). Найбільша повторюваність туманів відзначається в холодну пору року, особливо в теплі зими, коли їхнє число доходить до 15 днів і більше випадків на місяць, зменшення повторюваності відбувається з наближенням до моря [1].

Грозова діяльність у дельті Дунаю починається в лютому й закінчується в грудні. Однак грози в період з жовтня по березень - явище дуже рідке. У теплу пору року (квітень-вересень) повторюваність гроз збільшується й свого максимального розвитку це погодні явище досягає в червні-липні. Середнє число днів із грозами в дельті Дунаю змінюється від 32 (Вилкове) до 41 (Ізмаїл).

1.3 Ґрунти та рослинність

Головними ґрунтами Придунайської терасової рівнини є чорноземи південні мало-гумусні міцелярно-карбонатні, наявні на середньо-суглинистих лесових породах .

Ґрунти дельти підрозділяються на п'ять типів: очеретяні плавні; озерно-болотні; алювіальні; каштанові; чорноземи.

Головні особливості формування ґрунтового покриву в дельті Дунаю наступні:

- 1) різноманіття форм рельєфу, достатня кількість вологи й змінний режим затоплення земель визначають велику різноманітність типів ґрунтів;
- 2) найбільш сприятливі умови для формування ґрунтового покриву є на природних прируслових грядах (валах) і підвищених частинах дельти;
- 3) на постійно покритих водою землях ґрунти практично відсутні;
- 4) багата рослинність служить джерелами збагачення ґрунтів гумусом і органічною речовиною [1] .

На крайньому півдні степу вздовж берега Чорного моря простяглася зона темно-каштанових ґрунтів. Місцевість характеризується рівнинно-плоским слабо-дренованим рельєфом. Поверхня насичена дрібними западинами і подами. Ґрунтоутворюючі породи – леси – тут із глибини 2 - 3 м суцільно засолені хлоридами і сульфатами натрію. Ґрунтові води, що залягають на глибині 10-15 м, також сильно мінералізовані. Таким чином геохімічна і кліматична обстановка сприяє формуванню засолених і солонцюватих ґрунтів. Внаслідок цього тут темно-каштанові ґрунти повсюдно солонцюваті, панують слабо-солонцюваті ґрунти. Середньо - і сильно-солонцюваті темно-каштанові ґрунти поширені мало, плямами серед слабо-солонцюватих ґрунтів (рис.1.2)

Профіль темно-каштанових ґрунтів диференційований на гумусово-елювіальний і гумусово-ілювіальний горизонти. Перший переважає мало-тривкою зернистою структурою сіруватого забарвлення, другий - зернисто-горіхового або горіхово-мілкопризматичного, слабо-ущільнений. На глибині 70 -

80 см рясні карбонатні новоутворення "білозірка". Гіпс і водорозчинні солі з'являються на глибині 150 - 180 см .

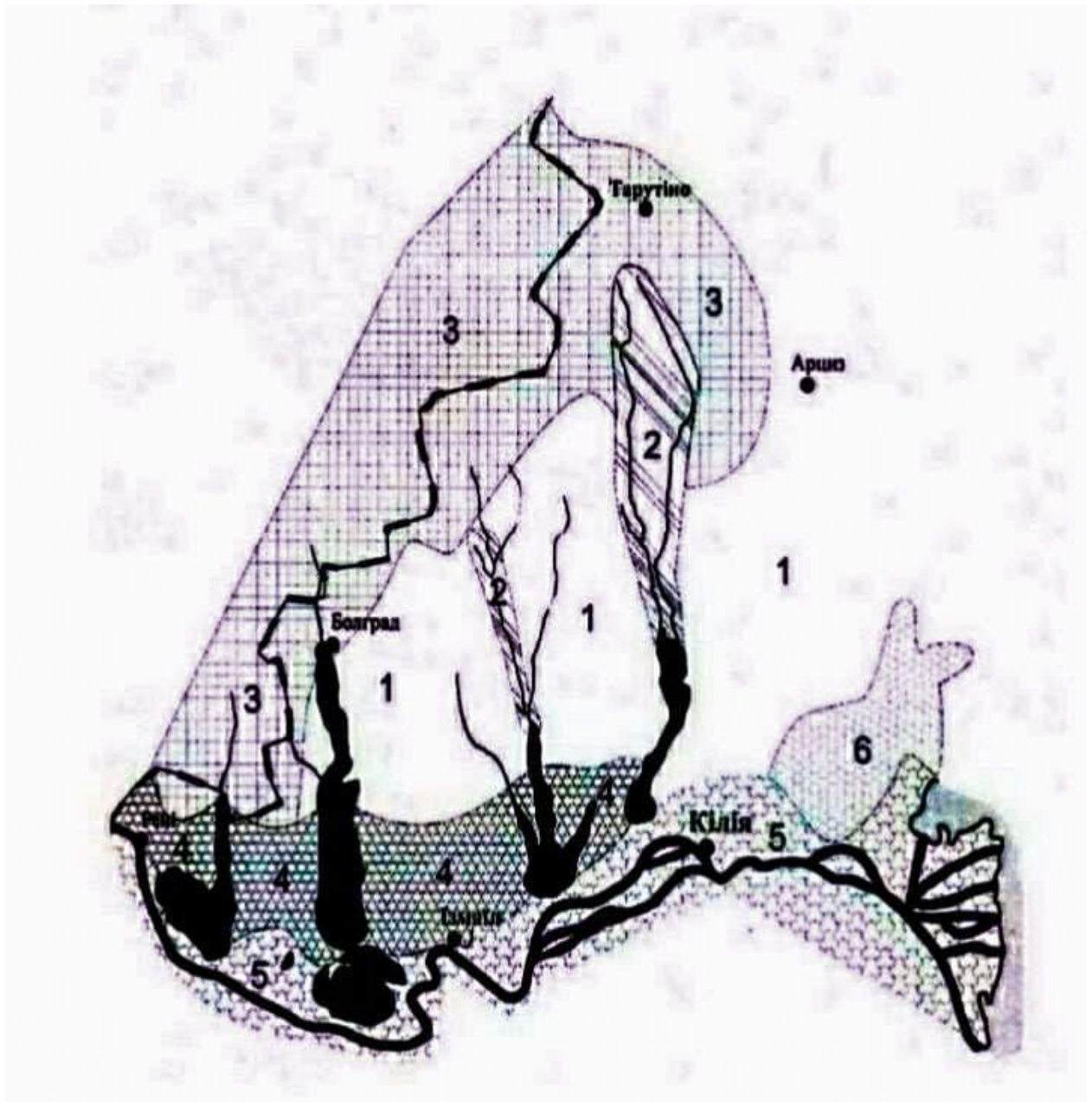


Рисунок 1.2 - Карта-схема ґрунтів Придунайського регіону :

- 1 – чорноземи південні важко-суглинисті та глинисті;
- 2 – лугові хлоридно – сульфатні солончакові ґрунти і солончаки;
- 3 – чорноземи звичайні мало гумусні важко-суглинисті в комплексі з середньо- та сильно-змитими;
- 4 – темно-каштанові не солонцюваті середньо-суглинисті ґрунти;
- 5 – торф'яно – болотні ґрунти та торф'яники;
- 6 – чорноземи південні солонцюваті важко-суглинисті.

Фізична солонцюватість темно-каштанових ґрунтів проявляється не тільки морфологічно, але також у диференціації за профілем механічного складу та інших ознак, характерних для солонцюватих ґрунтів, що зумовлюють погані водно-фізичні властивості і в тому числі низьку фільтраційну здатність.

Зрошення ускладнило структуру ґрунтового покриву в усіх зонах і підзонах, що призвело до появи вторинних гідроморфних, засолених, осолонцюваних і поверхнево-оглеєних ґрунтів, що потребує диференційованого підходу як до ведення зрошення, так і до вживання агротехнічних і агро меліоративних заходів на зрошуваних землях.

Достатня кількість вологи, теплий клімат, висока родючість ґрунтів сприяють розвитку в дельті Дунаю багатого рослинного покриву.

Рослинність дельти ділять на кілька груп : водна, що підрозділяється на підводна й надводна; плавнева (болотна); наземна (рослинність суші) (рис. 1.3).

Переважними видами рослинності є вологолюбні (гідрофільні); на їхню частку доводиться біля половини всієї площі дельти. Очеретяні зарості дельти Дунаю є самими компактними у світі.

Підводна й надводна рослинність поширена в неглибоких озерах, болотах і неглибоких руслах водотоків. Її типові представники - водяний жовтець, елодея, водяний горіх, водяна папороть.

Плавнева (болотна) рослинність - це в основному очерет звичайний і рогоз вузьколистий, а також гостролист звичайний, лепеха звичайна, осока.

На прирусловій і древній морській грядках виростає рослинність суші, яка представлена змішаними лісами, насадженнями верби, білої тополі, заростями обліпихи, луговими рослинами пасовищ, сільськогосподарськими культурами.

За останні десятиліття рослинність придунайських озер перетерпіла значні зміни. Це пов'язане з зростаючим антропогенним тиском на екосистеми озер.

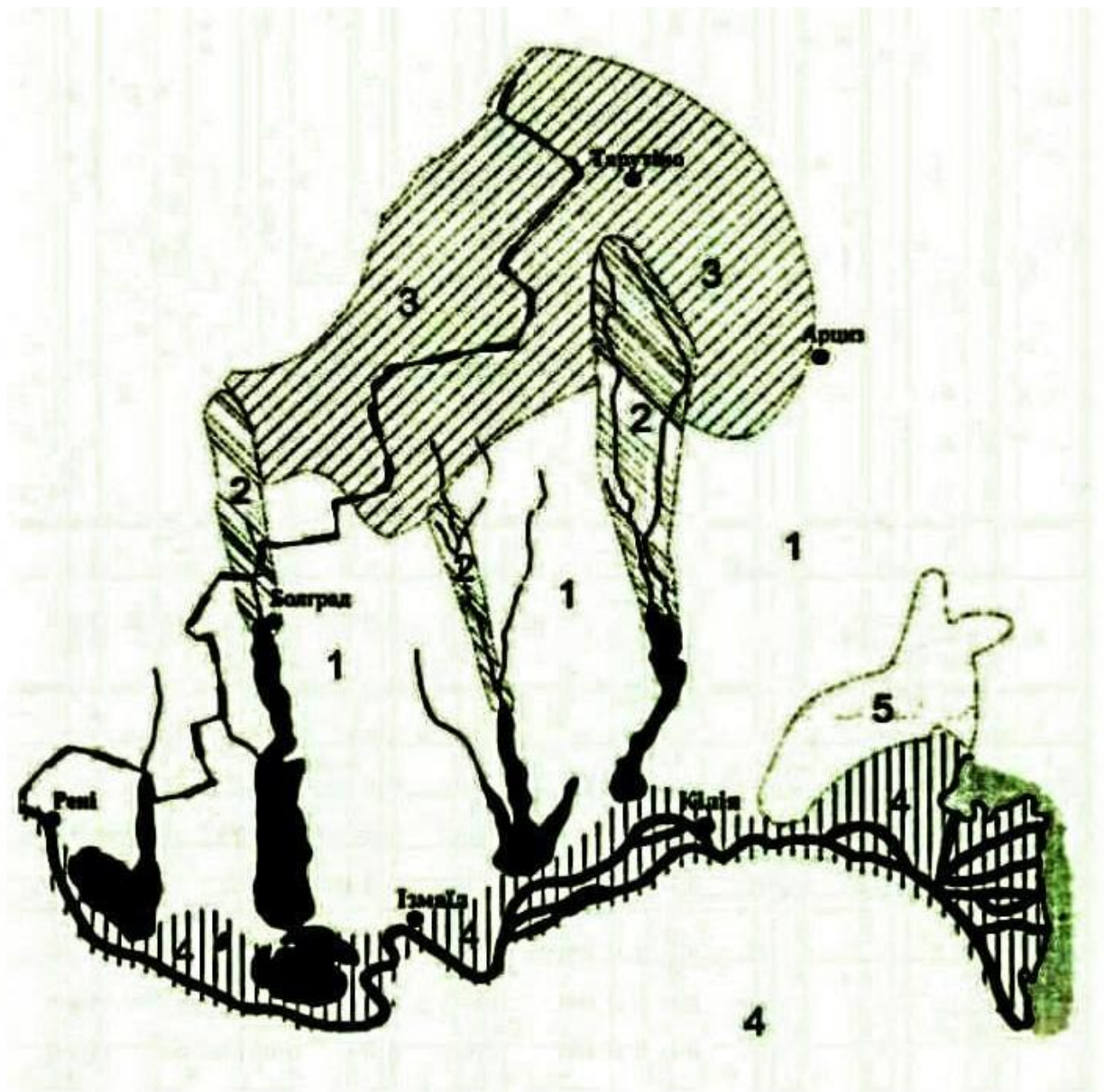


Рисунок 1.3 – Карта-схема рослинності Придунайського регіону:

- 1 – сільськогосподарські угіддя на місці типчаково – ковильних степів;
- 2 – коротко-заплавні солонцюво – солончаковаті та солончакові луки;
- 3 – сільськогосподарські угіддя на місці лісостепу;
- 4 – трав'яні болота і тривало заплавні луки низин Дунаю;
- 5 – полинно – типчаково – ковильні степи (з полинною солончаковою) в комплексі з солонцями та сільськогосподарськими угіддями [1].

В наш час мінімальні площі зайняті реліктами водної флори - рослинами із плаваючими листами. Тільки в такій заплавній водоймі, Кагул, поширені ценози водяного горіха із зануреної й вільно плаваючою рослинністю й угруповання

латаття та глечиків жовтих. У зв'язку з поганим водообміном і замуленням водойм продовжують скорочуватися й без того рідкі зарості німфейника щитолистного. Про неблагополуччя екосистеми свідчить значний розвиток на акваторіях озер нитчастих водоростей, що сприяє вторинному забрудненню водойм (рис.1.4).



Рисунок 1.4 - Ґрунти та рослинність басейну озеро Кагул.

Провідну роль у заростанні більшості придунайських озер у теперішній час належить очерету звичайному й рогозу вузьколистому, заросли яких оточують плесо водойм.

В останні десятиліття в розвитку рослинності спостерігаються дві протилежні тенденції, розширення зайнятих нею площ, пов'язане з поширенням очеретяно-рогозових заростей на нові ділянки, що є результатом замулення й

обміління озер; по-друге, їхнє скорочення, обумовлене розвитком сільського господарства й гідротехнічних робіт у басейнах водойм.

1.4 Гідрологічна, гідрографічна характеристика

Гідрологічна характеристика. Щорічно на ділянці річки Дунай від міста Рені і далі від витoku до гирла Кілійського рукава спостерігаються на мережі з дванадцяти водомірних постів Держгідромету України три характерних фази сезонних коливань рівня.

Основні гідрологічні характеристики водотоку річки Дунай та Кагул описані в таблиці 1.1.

У зимовий період режим рівнів характеризується великою нестійкістю і залежить від погодних умов. У суворі зими в січні і лютому спостерігаються найбільш низькі рівні води. У теплі зими без льодових явищ у січні, лютому спостерігається проходження двох, трьох паводкових хвиль [1].

Весняне водопілля в дельті Дунаю починається в березні і продовжується до червня. У травні, червні на весняну хвилю водопілля накладаються літні паводкові хвилі, унаслідок чого тривалість високих рівнів збільшується до чотирьох – п'яти місяців (з березня по серпень).

Весняне водопілля в дельті Дунаю відбувається двома хвилями. Перша формується за рахунок танення снігу в рівнинній частині басейну, друга за рахунок танення снігу в горах і від дощів.

У дельті річки Дунай (міста Рені, міста Ізмаїл, міста Кілія) обидві ці хвилі зливаються та утворюють одну тривалу за часом хвилю водопілля.

При русі вниз за течією по рукавах дельти відбувається розпластування хвилі водопілля, зв'язане з виходом води на заплаву (села Кислиця, села Ліски, міста Вилкове), головним чином на території Румунії. Заплава лівобережної частини дельти Дунаю в межах України від міста Рені до міста Вилкове обвалована і практично не затоплюється вже більш 50 років [1].

Таблиця 1.1 – Основні гідрологічні характеристики водотоку річки Дунай та річки Кагул

Площа басейну до створу гідровузла, км ²	Характер живлення	Об'єм стоку 50% забезпеченості, млн.м ³		Період спостережень	Примітка
		річний	за водопілля		
Річки Дунай					
811000	снігове, дощове ґрунтове	200279	83872	1921-2004	Період водопілля III-IV
Річки Кагул					
605	снігове, дощове	4.16	3.66	немає	Період водопілля II-III

В авандельті хвиля весняного водопілля на рукавах Кілійської дельти практично не спостерігається, тому що відбувається затоплення не обвалованих заплавлених островів. А в окремі періоди переважає вплив моря у вигляді сгінно-нагінних явищ.

У липні серпні, рідше у вересні, на спаді рівнів води через зменшення стоку річки Дунай спостерігається літньо-осіння межень.

Найбільша інтенсивність спаду рівнів вершини дельти Дунаю до вершини Кілійської дельти спостерігається в серпні.

У вересні-жовтні в дельті встановлюється нетривала осіння межень з найнижчими рівнями в році.

В другій половині жовтня й у листопаді в результаті випадання рясних дощів на басейні до дельти Дунаю підходять осінні паводки.

У середині грудня на річці з'являються льодові явища (льодохід, льодостав), що супроводжуються підйомом рівнів.

Рівневий режим пригирлової ділянки Дунаю (від Рені до гирла) визначається наступними факторами:

- коливаннями рівня, зв'язаними зі змінами водного стоку Дунаю;
- сгінно-нагінними коливаннями гирлового узмор'я;

- коливаннями рівня Чорного моря;
- акумулюючим впливом дельти;
- впливом людини.

Основні коливання рівня води річки Дунай зв'язані зі зміною водного стоку Дунаю протягом року і сгінно-нагінних коливань, що виникають на гирловому узмор'ї та обумовлені дією вітру.

У річному ході рівнів дельти Дунаю щорічно настають наступні характерні фази сезонних коливань: зимовий мінімум, зимовий максимум, весняний мінімум, весняний максимум, весняно-літній максимум, літньо-осінній мінімум і осінній максимум.

Весняне водопілля на Дунаї, як вже згадувалось вище, звичайно відбувається двома хвилями. Перша хвиля формується за рахунок танення снігу в рівнинній частині басейну, друга – за рахунок танення снігу в горах і дощів. У низов'ї обидві хвилі зливаються, утворюючи одну тривалу в часі хвилю водопілля. У 1941 році тривалість водопілля склала 216 днів.

Найвищі рівні водопілля настають у середньому 20-23 травня і тривають 2 - 4 дні. Мінімальні річні рівні спостерігаються в період із серпня по березень, але найчастіше в жовтні – листопаді.

Коливання рівня на пості Рені визначається характером розподілу стоку протягом року. Амплітуда цих коливань перевищує 5.5 м.

Абсолютний максимум спостерігався в період весняного льодоходу 1998 році і склав 5.83 м Б.С. Абсолютний мінімум – мінус 0.17 м Б.С. – спостерігався в грудні 1998 року.

Амплітуда коливань рівнів, обумовлених зміною стоку по РП міста Ізмаїл перевищує 3.5 м, а сгінно-нагінними явищами – усього 0.2–0.3 м. Абсолютний максимум рівнів спостерігався в червні 1897 року і мав відмітку плюс 4.30 м Б.С., абсолютний мінімум – у грудні 1921 році при відмітці мінус 0.53 м Б.С [1].

Гідрографічні характеристик . По Кілійському гирлу Дунаю в Україну надходить 123 км^3 (загальний середньорічний стік Дунаю – 203 км^3), по інших річках – 36 км^3 . Таким чином, Україна має досить значні сумарні водні ресурси .

У той же час за запасами місцевих водних ресурсів у розрахунку на одного жителя (біля 1 тис. м³ у рік) Україна відноситься до малозабезпечених водою країн – в середньому по Європі водні ресурси на душу населення становлять 5.2 тис. м³ у рік .

Загальні водні ресурси стоку річок України становлять біля 87 км³ (без стоку в ріку Дунаю). Вони складаються із місцевого стоку річок – 52 км³, а також транзитного стоку – 35 км³ . Питомі водні ресурси місцевого стоку на 1 км² площі складають по Україні майже 87 тис. м³/рік, а загальні – 144 тис. м³/рік. Прісні підземні води в цілому відновляються дуже повільно, їхні розрахункові запаси становлять понад 27 км³ , з яких не пов'язані з поверхневим стоком - 8.9 км³ [1].

2 ХАРАКТЕРИСТИКА ОЗЕРА КАГУЛ

2.1 Коротка характеристика озера Кагул.

На території дельти розташовані прісноводні заплавні озера. Усі вони витягнуті з півночі на південь і примикають до Дунайської заплави. При перетворенні озер на водосховища було створено низку регулюючих споруд на каналах, які з'єднують водосховища з річкою Дунай.

Об'єктом дослідження є озеро Кагул яке наповнюється завдяки підвідним каналам з річки Дунай - Вікета (пропускна здатність - $75 \text{ м}^3 / \text{с}$), Орловський ($50 \text{ м}^3 / \text{с}$) і Лузарса.

Озеру Кагул характерні такі дві морфологічні частини : вузькі вершини і широкі - основної водної маси озера, з південного боку з'єднується з Дунаєм протокою Вікета. Західний і східний береги верхньої частини озера високі, круто обриваються в бік озера, і тільки від вершини озера на північ тягнеться низька засоленна долина річки Кагул. На крутих берегах верхньої частини розташовано кілька населених пунктів. Крутий високий берег із сходу тягнеться до південної широкої частини озера. Із західного боку високий берег простирається тільки до широкої частини озера, звідки він круто повертає на північний захід і відходить від озера.

Широка частина Кагула має еліптичну форму і є річковою лагуною з максимальною довжиною 12,8 км; в північній частині лагуна переходить в вузьку, але довгу (до 17 км) вершину. Розмір площі озера і його довжина вельми непостійні зважаючи на значні коливання рівня води.

Загальна площа озера змінюється в межах від 82 км^2 до $93,5 \text{ км}^2$. Під час високого водопілля максимальна глибина досягає близько 7 м, тоді як в меженний період вона становить всього лише 1,5 м і тільки в районі села Лиманського - 2м. В озеро Кагул впадає річка Кагул, довжиною в 193 км, площею водозбору 605 км^2 . Річний стік 50% - ої забезпеченості становить 4.16 млн. м^3 , а максимальний стік 1% - ої забезпеченості - $287 \text{ м}^3 / \text{с}$. (рис. 2.1) [1].

Об'єм водосховища при НПР складає – 250,67 млн. м³. Водообмін у Кагулі регулюється шлюзованими рибопропускними протоками і каналом. Водосховище відноситься до наливного типу та має сезонне регулювання стоку.

Основні параметри водосховища знаходяться в таблицях 2.1, 2. 2.

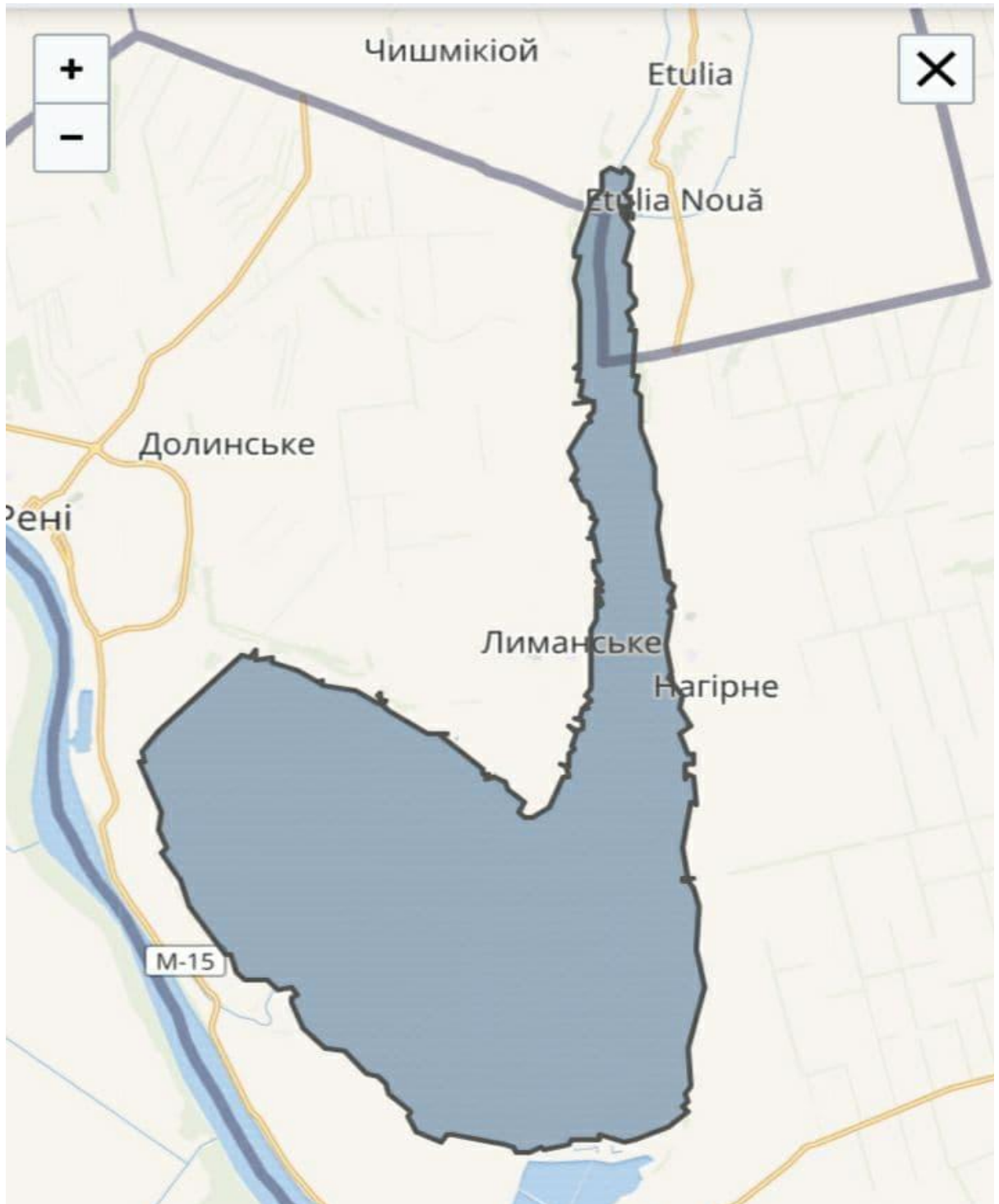


Рисунок 2.1 - Карта - схема озера Кагул

Таблиця 2.1 – Морфометричні характеристики і характерні рівні

Довжина, км	Ширина максим.	Глибина максим.	Площа дзеркала (при НПР), км ²	Площа мілководдя глибиною до 2,0 м (при НПР), км ²	Об'єм, млн.м ³		Довжина берегової смуги, км	Відмітки рівней води, м			
	середня, м	середня, м			повний	корисний		НПР	РМО	ФПР	МНР
20,3	10,15 4,99	3,50 2,47	101,34	20,6	250,67	154,18	60,0	3,50	2,00	3,70	-

Таблиця 2.2 – Координати кривих залежності площі водного дзеркала і об'єму від характерних рівней водосховища

Характеристика	Рівень води, мБс	Об'єм, млн.м ³	Площа, км ²
ФПР	3,70	271,09	101,93
НПР	3,50	250,67	101,34
РМО	2,00	106,49	87,03

Координати кривих залежності площі водного дзеркала і об'єму від характерних рівнів водосховища показані в таблиці 2.2, а самі криві на рисунку 2.2.

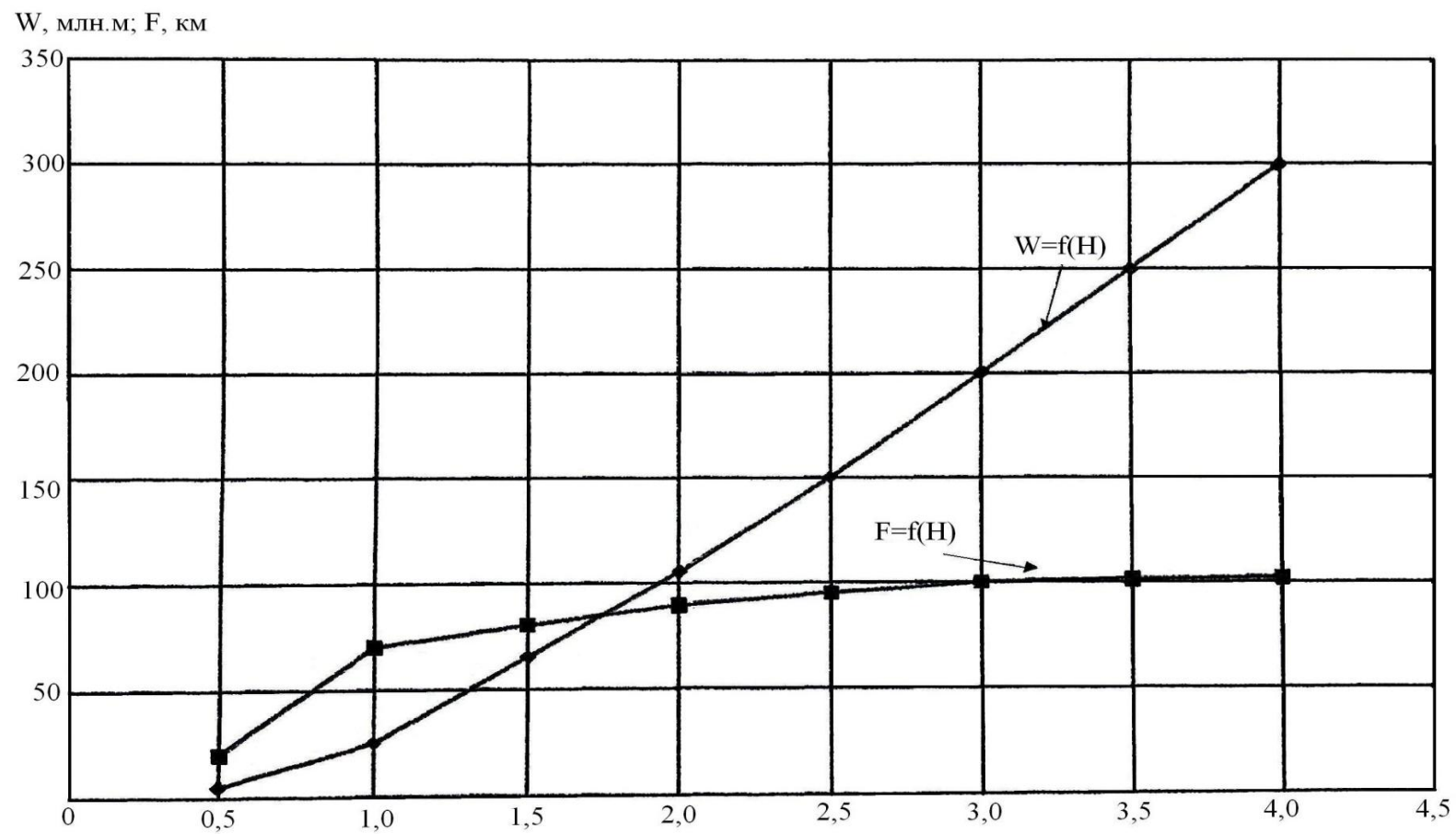


Рисунок 2.2 – Криві об'ємів і площ водосховища Кагул

Дно озера на значній відстані плоске, і конфігурація його ізобат відповідає конфігурації берега, що взагалі характерно для придунайських озер. Ґрунти дна в основному складаються з тонкого сірого мулу, який покриває до 81,4% його площі; прибережні піски, злегка замулені, складають 12%, а чорний мул з домішкою рослинних залишків - всього лише 6,6%. У Кагулі, як і в інших придунайських мілководних і вельми великих за площею озерах, вся водна маса піддається інтенсивному вітровому перемішуванню, захоплюючого і поверхневі шари мулових відкладень. Максимальна прозорість води у водоймі спостерігається в літній час при тихій погоді.

Загальна довжина озера-водосховища дорівнює 20,3 км., ширина – 10,15 км.. Озеро Кагул відноситься до мілководних Придунайських водоймищ, озеро призначене для комплексного використання: риборозведення, зрошення, рекреації та господарсько-побутового водопостачання та інші.

2.2 Екологічні та водогосподарські проблеми озера Кагул

Екологічні проблеми на озері Кагул почали з'являтися ще в 60-х роках минулого століття, так як в той час люди без наукового обґрунтування почали будувати дамби в обвалованні. До періоду будівництва дамб озеро Кагул повністю наповнювалося за допомогою підводних зв'язків з річкою Дунай. З появою дамб в озері почався процес накопичення води - що і привело до погіршення екологічних проблем на озері (рис.2.3).

Проблеми, що зараз існують на озері Кагул та території басейну озера Кагул відбуваються в зв'язку з його відокремленням від річки Дунай. Таким чином останні десятиліття проявлення цих проблем все більше і більше впливають на екосистему даної території (рис. 2.4).

Питне і крупне промислове водопостачання з озера Кагул в даний час не здійснюється. З озера Кагул здійснюється технічне і господарсько-побутове водопостачання невеликих виробничих підприємств і комунальних господарств і сіл України і Молдови. На технічні потреби здійснюється водозабір вин-заводами

Молдови. За даними підвідомчих організацій БУВР річок Причорномор'я та нижнього Дунаю сумарний об'єм водоспоживання на водопостачання складає 3.12 млн.м³. Об'єм водозабору на сільськогосподарське водопостачання по Україні склав 2.592 млн.м³, по Молдові - 0.528 млн.м³ .

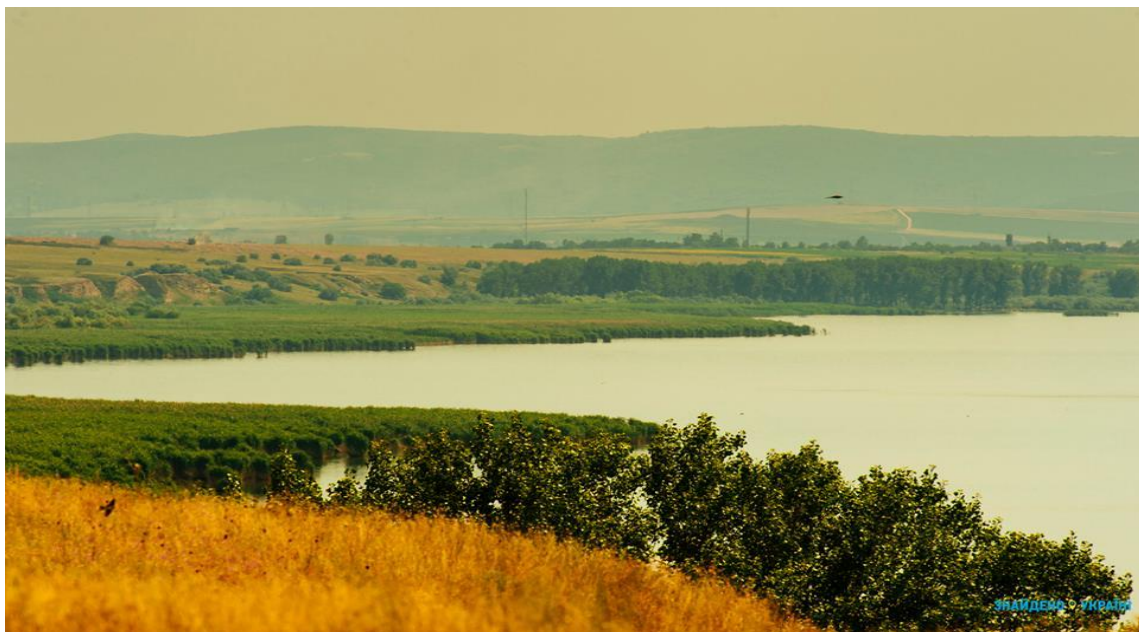


Рисунок 2.3 - Озеро Кагул



Рисунок 2.4 - Екологічна ситуація на при береговій території озера

За даними водогосподарських та екологічних організацій щорічне надходження солей, які приносяться річковим стоком і ґрунтовими водами, складає від 2 до 3 тисяч тон. Середня мінералізація в озері по проектних розрахунках за умов глибокого водообміну повинна була коливатися від 1,0 до 1,47 г/дм³. Порушення процесів водообміну озера за даними моніторингу привели до накопичення солей і погіршення якості води: у північній частині до 3,0 г/дм³, в центральній – до 1,6 г/дм³, в південній – до 0,90 г/дм³.

В 1960-х роках з появою дамбованих плавневих зон почалась інтенсивна ідентифікація сільськогосподарського господарства. Для поліпшення фінансової вигоди від сільськогосподарських угідь почали використовувати заплавнені території, в зв'язку з тим, що влітку спостерігається дефіцит вологи, тобто зрошувати землі.

Одна із найважливіших характеристик екологічного стану водойми є якість води, саме завдяки знанням про якість води ми можемо говорити про екологічний стан. Почавши зрошувати землі, з'явилося поняття оцінка якості зрошувальної води, яка здійснюють для того, щоб запобігти погіршенню еколого-гігієнічних показників якості продукції, а також стану підземних і поверхневих вод, а за змістом окремих мікроелементів, важких металів і пестицидів - щоб виключити негативний вплив на овочеві культури, ґрунт, підземні і поверхневі води.

Зрошування земель є найкрупнішим водоспоживачем і характеризується нерівномірним режимом водоспоживання води. Вимоги зрошування до режиму роботи водосховища полягають в безперебійному водопостачанні відповідно до графіка поливів у вегетаційний період, а також для промивки земель, що засолюються восени і весною і для поліпшення якості води. Рівні води повинні гарантувати безперебійну роботу головних споруд самопливних зрошувальних каналів або насосних станцій.

Сумарна площа зрошування земель з озера за станом на 1.01.2020 року складає 6.81 тис. га.

До складу зрошуваних площ входять державні системи:

- Нагорнянська зрошувальна система площею 1203 га;

- Долинська зрошувальна система площею 1146 га;
- Константинівська зрошувальна система площею 1591 га;
- Хаджейська зрошувальна система площею 1041 га;
- мале зрошування площею 932 га.

Забезпеченість норми поливу встановлена на рівні 75%. Середня зрошувальна норма складає $3500 \text{ м}^3 / \text{га}$.

Річний об'єм водозабору, відповідно підвишеним площам зрошування, складає $2,7 \text{ млн. м}^3$.

Крім того здійснюється водозабір на зрошування Молдови у розмірі 960 тис. м^3 . Річний об'єм водозабору на зрошування на рівні 2019 року складає 3.12 млн. м^3 .

2.3 Зрошувальна здатність вододжерела, водогосподарські розрахунки.

Сучасне водне господарство - це сукупність природних вододжерел складних систем інженерних пристроїв та споруд, які призначенні для гарантованого забезпечення господарства водою у відповідності з вимогам водокористувачів до її якості, місця та часу водоподачі, для запобігання або пом'якшення шкідливого впливу поверхневого стоку на природні комплекси. Під водогосподарськими розрахунками розуміють сукупність розрахунків і проектних розробок, що містять такі основні розділи [2]:

- виявлення ресурсів і режиму використання водного об'єкта, підготовка вихідних даних для проектування;
- визначення вимог водокористувачів до водних ресурсів та режиму регулювання стоку;
- узгодження і взаємне поєднання цих вимог між водокористувачами;
- розрахунок водогосподарських балансів річок у створах водозабору і проєктованих споруд;

- розрахунки основних водогосподарських параметрів, що визначають розміри споруд і водосховищ (об'єми водосховищ, необхідні для регулювання стоку і, відповідно, підпірні рівні споруд; розміри водоскидних отворів тощо);
- вибір методів водогосподарських розрахунків стосовно прийнятих основних параметрів споруд і водосховищ;
- складання правил управління роботою водосховищ, що забезпечують реалізацію запланованих заходів;
- розрахунки регулювання стоку або водної енергії і складання характеристик режиму роботи установки або каскаду установок;
- проведення ряду спеціальних розрахунків;
- первинного наповнення водосховищ, процесу їх замулювання, вирішення оптимізаційних завдань управління водними ресурсами тощо [2].

Водогосподарські розрахунки є дуже важливою частиною проектування водогосподарських заходів і тому мають бути виконані з найбільшою ретельністю.

Основні задачі водогосподарських розрахунків.

Комплекс розрахунків пов'язаних з визначенням елементів балансу припливу і споживання у водосховищах, що проектуються - називаються *водогосподарськими розрахунками*.

Водне господарство – це галузь що займається вивченням, обліком, використовуванням, регулюванням водних ресурсів, охороною вод від забруднення і виснаження, транспортування їх до місця призначення.

Повсюдна потреба людини у воді реалізується шляхом створення різного роду інженерних споруд :

- комунальне і промислове водопостачання ;
- водосховища для регулювання річкового стоку ;
- греблі для захисту від повеней.

Завдання водного господарства:

- вивчення облік і охорона водних ресурсів від виснаження і забруднення;

- підвищення стоку маловодих періодів в цілях задоволення потреби населення і різних галузей господарства в потрібній кількості води;
- боротьба з повінню шляхом регулювання паводків і проведення захисних заходів;
- здійснення водних меліорацій шляхом пристроїв зрошувальних і осушувальних систем;
- використання водної енергії річок ГЕС;
- вміст судноплавних ділянок річок, за допомогою регулювання стоку шлюзування;
- забезпечення умов розвитку рибництва;
- боротьба зі шкідливою і руйнівною дією вод [3].

Мінімальні витрати води необхідно розраховувати для забезпечення безперебійного водопостачання, зрошення та обводнювання, для цілей судноплавства, енергетичного використання річок. За критерій при визначенні розрахункової мінімальної витрати річки приймають її щорічну забезпеченість. При проектуванні гідроелектричних станцій розрахункова забезпеченість мінімальних витрат складає 90%, зрошення - 88%, господарчо-питного водопостачання - 95% і т. д..

Для визначення розрахункової мінімальної витрати використовують данні спостережень за стоком в зимовий та літньо-осінній періоди. Розрахунок виконують по середньомісячним витратам, по середнім за 30 діб з найменшим стоком або по середньодобовим. Середньомісячні витрати необхідно використовувати для розрахунку в тому випадку, коли меженний період тривалий і стійкий (триває не менш двох місяців і впродовж цього часу на річці не має паводків).

Мінімальні витрати, середні за 30 днів, з найменшим стоком використовують при короткій і переривчастій межені. Короткою є межень, що триває 30 днів і менш, переривчастою - коли вона переривається паводками.

Мінімальний 30-добовий некалендарний стік визначають так: будують гідрограф стоку річки, що досліджують, по рокам за весь період спостережень; на кожному гідрографі визначають ділянку тривалістю 30 діб з найменшими

витратами води і по таблиці щоденних витрат води виконують підрахунок середньої витрати води за обраний період. Мінімальні 30-добові витрати води завжди менш або рівні середньо місячним календарним витратам води [3].

3 МОНІТОРИНГ ТА ОБЛІК ВОДОКОРИСТУВАННЯ ВОДИ

3.1 Водобмін та моніторинг за якістю та облік використанням води

Одним з основних заходів, які є признаними, які протягом багатьох років застосовувалися на практиці за для покращення стану водних ресурсів у Придунайських водосховищах є - водобмін .

Водобміні заходи озера Кагул, головним чином, саме для дотримання водного режиму в озері та уникнути погіршення якості води. Водобмін здійснюється самопливом при підняття рівнів води у річки Дунай. Канали «Вікета» та «Орловський», є основними гідротехнічними пропускними спорудами для здійснення водобмінних заходів. Шлюз-регулятор на каналі «Вікета» який побудований у 1967 році перетинав в той час дорогу Рені-Ізмаїл що негативно відображалося на пропуск великовантажних автомобілів, які перетинали через нього канал (рис. 3.1). Шлюз знаходиться на відстані - 12 км від м. Рені .



Рисунок 3.1 - Шлюз Вікета

Шлюз-регулятор який було побудовано для регулювання режиму водообміну виконаний за проектною документацією, з монолітного залізобетону. Довжина шлюзу за відповідними гідрологічними та гідротехнічними розрахунками досягає - 10.6 м. Для забезпечення виконання експлуатаційних робіт на шлюзі побудована проїжджа частина шириною - 5.0 м. Шлюз за для виконання запроектованих функцій в сучасних, знаходиться у працездатному стані. Установлено для оперативного регулювання - електричні двигуни на гвинтопідемниках. та встановлено на вимоги рибогосподарських організацій - рибозагороджувачі. Довжина підвідного каналу який побудований для пропуску води - 2500 м. Ширина каналу по дну дорівнює - 12.0 м. ширина по верху 30 м. (рис. 3.2,3.3).

Канал практично з причини замулення не завжди забезпечує пропуск води за запланованими розрахунками та потребує розчистки.



Рисунок 3.2 - Будівання захисної дамби на озері Кагул вздовж річки Дунай



Рисунок 3.3 - Захисна дамба на озері Кагул вздовж річки Дунай

Шлюз - регулятор на каналі «Орловський» виконаний з монолітного залізобетону. Знаходиться , від м. Рені шлюз , лише за 23 км (рис.3.4).



Рисунок 3.4 - Насосна станція

Довжина шлюзу та ширина побудовані за проектними вимогами (додаються) . Підвідний канал яким забезпечується пропуск води з річки Дунай має ширину по верху -24.6 м, по низу 14.4 м.

Канал «Орловський» який також побудований за для пропуску води - замулений, тому проблематично забезпечити рекомендований режим його роботі без виконання днопоглиблювальних робіт.

Ще один шлюз-регулятор на протоці -«Лузарса» відкритого типу, також відіграє важливу роль у гідровличному зв'язку при водообміні.

Огороджувальна гребля захищає площу Ренійської зрошувальної системи.

Довжина греблі -15.5 км. ширина по гребеню -4.5 м

Моніторинг поверхневих вод – необхідно проводити:- для послідовних спостережень за станом водних об'єктів, розробки науково обґрунтованих рекомендацій та для прийняття управлінських рішень, через проведення робіт по збору, даних які можуть бути використані при проведенні заходів для покращення стану водних ресурсів.

Основний обсяг робіт із моніторингу на оз. Кагул та підвідних каналах, на гідротехнічних спорудах - виконують пункти спостережень Гідрометеослужби. На водозабірних насосних станціях моніторинг забезпечується - Болградським міжрайонним управлінням водного господарства. Данні що до моніторингу доводяться до водокористувачів та до інших зацікавлених організацій (рис.3.5).

Створ де проводиться моніторинг є – умовний поперечний переріз водоймища з визначеною точкою вид бора проб води.

В місцях перетину державного кордону України трансграничними річками встановлюються також створ.

На водотоках у разі відсутності організованого скидання забруднених зворотних вод, та у гирлах приток також проводяться спостереження. Моніторинг озера Кагул проводиться за переробкою берегів які знаходяться під хвильовим впливом.



Рисунок 3.5 - Моніторинг вод Придунайських озер

Показники якості води необхідно оцінювати за системними показниками..

Ці показники поділяються:

- на фізичні.

-бактеріологічні.

-гідробіологічні.

та хімічні.

– на загальні та специфічні.

До фізичних показників якості води належать:

- температура, прозорість, запах, уміст зважених речовин та кольоровість.

До загальних показників якості води відносяться - фізичні, бактеріологічні та гідробіологічні.

У залежності від водного режиму р. Дунай зумовлюється гідрологічні та гідрохімічні показники.

Гідрохімічна інформація про озеро Кагул аналізується постійно, за даними які отримуються від моніторингових робіт щоквартально.

3.2 Вихідні дані

На сучасному етапі розвитку зрошувальних меліорацій поливні землі вимагають дуже дбайливого відношення з метою збереження їх родючості. З розвитком ринкових стосунків, виникли різних форм власності на землю, що при недбалому їх використанні проблемою в першу чергу становиться - збереження ґрунтів. Право спадкового володіння землею повинне сприяти впровадженню нових взаємовідношень до зрошуваних земель. Ринкові стосунки сільськогосподарських підприємств, створюють сучасні умови до використання та розвитку зрошуваних на яких можна отримувати максимальні прибутки через збільшення виходу валової продукції з поливного гектара.

Сівозміна – це науково обґрунтоване чергування культур.

Сівозміна є обов'язковим агрономічним заходом за для забезпечення підвищення родючості поливного ґрунту, та отримання стабільних урожаїв.

При високому насиченні культурами роль сівозміни як біологічного методу регулювання фіто-санітарного режиму істотно зростає. Задача яку необхідно виконати сівозміни є створення по можливості кращі умови для обробки кожної культури. При вирощуванні культур з коротким вегетаційним періодом в сівозміну вводять проміжні посіви. Найбільше значення при чергуванні культур в умові зрошування мають причини біологічного і економічного характеру, які пов'язані з різною кількістю і розподілом праці, засобів, поливної води упродовж вегетаційного періоду. Засолення посівів також залежить і від попередника [4].

В даній роботі розглядається - зерно-кормова сівозміна на площу - 85,8 га.:

1. Люцерна літнього посіву.
2. Люцерна.
3. Озима пшениця .
4. Озима пшениця.
5. Кукурудза на силос .
6. Озима пшениця + просо на зерно.
7. Кукурудза на силос.
8. Озима пшениця + літній посів люцерни.

4 ГІДРОХІМІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА

4.1 Антропогенний вплив басейнової території

Загальна екологічна обстановка в басейні ріки Дунаю, в цей час оцінюється як несприятлива.

Домінуючі умови погіршення екологічної обстановки - це антропогенний вплив :

- багаторічне, систематичне порушення сільськогосподарськими виробництвами агротехнічних та агрохімічних прийомів землеробства, оранка не угідь та заплавних земель до урізу води , котрі привели з однієї сторони до прогресуючої еро-динамічності ґрунтів, зменшенню затримки гумусу, з іншого боку до нагромадження продуктів зносу в долину річки й замуленню русла ;

- змив і занос ґрунтів, поверхневий стік інфільтрація атмосферних опадів забруднених відходами тваринницьких ферм, мінеральними добривами, отрутохімікатами, а також відходами комунальних господарств і складів ПММ привели до забруднення поверхневих та підземних вод та нагромадженню їх у ставках та водосховищах;

- випрямлення русла річки з досягненням відміток дна річки нижче природних, що мали місце до замулення у наслідок орання прилеглих земель у водоохоронній зоні ;

- орання земель, вирубка деревино-чагарникової рослинності на схилах сприяли інтенсифікації ерозійних процесів ;

- нераціональна витрата води на зрошувальних масивах привела до підтоплення, а на окремих ділянках і до осолення землі, почастишали випадки осідання лісових порід;

- підпертий рівень ставків та водосховищ сприяв підтопленню населених пунктів (4.1);



Рисунок 4.1 - Підтоплення населених пунктів

- відсутність впорядженого водокористування вод у межах населених пунктів привело до само-підтоплення території, погіршивши тим самим медично-санітарні і гігієнічні та епідеміологічні умови (рис.4.2);



Рисунок 4.2 - Стан навколишньої території

- подальше забруднення повітря, ґрунтів, вод отруто-хімічними, важкими металами також погіршує екологічний стан регіону (рис. 4.3).



Рисунок 4.3 - Наслідки антропогенного впливу

Одним із основних джерел забруднення оз. Кагул є стік річки Кагул, яка впадає в озеро. Зважаючи на відсутність централізованої каналізації в населених пунктах контролю за стоками немає.

Наповнення озера Кагул, головним чином, здійснюється самопливом з річки Дунай через канали «Вікета» і «Орловський», а також стоком річки Кагул. Всі живлячі протоки обладнані шлюзами-регуляторами, які призначені для заповнення і спорожнення озера (для скидання надмірних об'ємів води, промивки водосховища і т.д.).

В результаті спорудження шлюзів-регуляторів був порушений природний водообмін озера з р. Дунай, що привело до підвищення мінералізації. По складу вода озера відноситься до гідро-карбонатного класу групи натрію.

За ступенем чистоти вода в озері може бути віднесена до 3 – 4 категорії якості – «досить чисті», «слабко забруднені».

4.2 Мінералізація та іонний склад

Мінералізація природних вод, що виявляє їхню питому електропровідність, міняється в широких межах. Більшість частина річок має таку кількість солей, що змінюється від десятків міліграмів у літрі до декількох сотень.

Значна кількість підприємств, особливо тих, що використовують воду для пиття ставлять певні вимоги до якості вод, а особливо до кількості солей, тому що такі води, чинять негативний вплив на рослин та тварин, на виробництво, на ґрунти, на отриманий врожай.

Загальна мінералізація води озера Кагул встановлюється від кількості солей у воді річки Дунай. Значно впливають на неї і води, що стікають місцево, випар, обмін води в озері.. В сучасний період в результаті зменшення обміну води і покриття мулом каналів, що підводять воду, кількість солей у воді озера підвищилася .

Якщо у воді вміст солей до одного мг/дм^3 , ними можна поливати, спочатку визначивши, що співвідношення натрію до кальцію (мг. екв./л) не перевищує 1 або порівняння натрію на кальцій і магній (мг. екв./л) не більше за 0,6 (тоді не буде великої кількості натрію). В разі перевищення цих значень, перш ніж поливати, таку воду треба підготувати.

Чи придатна вода для поливу, чи не буде вона впливати на ґрунт та рослини необхідно знайти відповідні значення : кількість солей, сума токсичних солей в еквівалентах хлору, відношення суми катіонів натрію і калію до суми всіх катіонів , відношення концентрації катіонів магнію до концентрації катіонів

кальцію , вміст аніонів хлору , термодинамічні потенціали , вміст карбонатів , вміст гідрокарбонатів , величина рН; температура води, ° С.

Якість зрошувальної води щодо загрози вторинного засолення ґрунтів і підвищення їх лужності визначають за умови, що будуть визначені такі значення: нахождення ядовитих іонів , відповідно до складу ґрунтів, Придатність поливної води на рахунок вмісту натрію і впливу його на ґрунт визначають за такими значеннями: кількість ядовитих лугів, хлору, лугів для загальних карбонатів, співвідношення загальної кількості натрію і калію до загальної кількості катіонів, значення відносин в поливній воді магнію і кальцію Придатність поливної води щодо за негативним впливанням на все, що росте, визначається за кількістю хлоридів, карбону, H_2CO_3 мг. -/л. Природність води для поливу за температурними значеннями визначається за швидкістю води, натру, кальцію і відносин натро-кальцевих можливостей.

Для оцінки якості зрошувальної води по екологічним критеріям відокремлюють дві групи:

- I група - «Пригодна вода»;
- II група - «Недостатньо підхожа».

Вода більш низької якості, показники якої виходять за межі значень другого класу, є непридатною для крапельного зрошення без попереднього меліоративного поліпшення її якості [5].

Воду другого класу використовують для зрошення за умови постійного екологічного контролю та обов'язкового комплексу агроеліоративних заходів. Якщо за різними групами показників вода відноситься до різних класів якості води для зрошення, загальну оцінку здійснюють за гіршим показником.

Згідно з нормативними документами, нормування якості води для зрошення за екологічними критеріями необхідно проводити за двома групами показників:

а) перша група - якість води та вміст речовин, які в деякій кількості необхідні для нормального функціонування агро-екосистеми;

б) друга група - якість води і вміст речовин, які негативно впливають на стан і функціонування агро-екосистеми і компонентів навколишнього природного середовища.

За температурою поливна вода не повинна сильно відрізнятися від ґрунту, причому бажано, щоб в холодні дні поливна вода дещо зігрівала ґрунт, а в жаркі - охолоджувала її.

Зрошувальна вода з рН 6,5 – 8,0 придатна для поливу сільськогосподарських культур на всіх типах ґрунтів. Допускається використання води з рН 6,0 - 8,4. Використання води з рН 8,4 повинно бути спеціально обґрунтовано.

Оптимальний діапазон температури повітря для поливу сільськогосподарських культур в лісній і лісостеповій зонах становить 10-25°C; в сухо-степній, степній і пустельній - 15-25°C (при поверхневому поливі, по 49 борознам), 15-30°C (при дощуванні). При підвищенні температури зрошувальної води активність кальцію знижується, а натрію залишається незмінною. При зрошуванні дощуванням в жаркий час доби рН ґрунтового розчину може різко збільшитись до значення рН більше 9, що може визвати опік корневих волокон, загибель рослин або зниження врожайності. Тому поливи рекомендують проводити в вечірній і нічний час. Температура води для вологозарядкових поливів повинна бути більше 5°C.

Оптимальну оцінку якості зрошувальної води за небезпеки вторинного засолення ґрунтів необхідно здійснювати на основі показника загальної концентрації токсичних іонів з урахуванням гранулометричного складу ґрунтів (табл.4.1).

Зрошувальна вода містить різні розчинені солі. Найбільш мінералізовані - підземні води, але зустрічаються високо-мінералізовані води водосховищ, ставків і озер. Вважається, що при вмісті солей до 1 -1,5 г/Дм³ вода є нешкідливою для рослин. При вмісті солей 1,5 - 3 г/ Дм³ хімічним аналізом потрібно з'ясувати, які солі розчинені у воді. Для добре водопроникних ґрунтів вважають гранично допустимими наступний вміст солей : сода (Na₂CO₃) - менше 1 г/ Дм³ , кухарської

солі (NaCl) - менше 3 г/ Дм³ Якщо загальний вміст водорозчинних солей перевищує 3 г/Дм³, застосовувати воду для зрошування можна тільки на добре водопроникних ґрунтах з глибоким заляганням водо упору, при економному її витрачанні і високій агротехніці. При вмісті солей більше 5 - 6 г/ Дм³ , тоді для зрошування вода непридатна [5] .

Таблиця 4.1 - Оцінка якості зрошувальної води за небезпеки вторинного засолення ґрунтів

Концентрація токсичних іонів по групах ґрунтів, мекв/л			Клас якості води
Піщана та супіщана	Легкосуглиниста та середньосуглиниста	Важко суглиниста та глиниста	
менше 15	менше 10	менше 5	I клас
від 15 до 40	від 10 до 30	від 5 до 25	II клас

Оцінку якості зрошувальної води за небезпеки підлужування ґрунту слід проводити на основі комплексної оцінки більшості показників: рН, токсичної лужності та лужності від нормальних карбонатів (табл. 4.2).

Оцінку якості зрошувальної води за небезпеки її токсичного впливу на рослини слід визначати за змістом загальної і токсичної лужності, а також з утримання лужності від нормальних карбонатів і за вмістом хлору (табл. 4.3).

Якість зрошувальної води за небезпеки осолонцювання ґрунтів слід визначати за величиною відносини суми лужних катіонів натрію і калію (мекв) до суми всіх катіонів (мекв) з урахуванням проти осолонцьованої буферності і гранулометричного складу ґрунтів, величини відношення в зрошувальній воді кальцію і магнію до класу води за небезпеки засолення або підлужування ґрунтів.

Таблиця 4.2 - Оцінка якості зрошувальної води за небезпеки підлужування ґрунту

Показники якості води	Група ґрунту			Клас якості води
	кисла	нейтральна	лужна	
pH	менше 8,2	менше 8,0	менше 7,6	І клас
CO_3^{2-} , мекв/л	менше 0,3	-	-	
$\text{HCO}_3^- - \text{Ca}^{2+}$, мекв/л	менше 2,5	менше 2,0	менше 1,5	
pH	від 8,2 до 9,0	від 8,0 до 8,8	від 7,6 до 8,5	ІІ клас
CO_3^{2-} , мекв/л	від 0,3 до 0,9	від 0,1 до 0,6	від 0,1 до 0,3	
$\text{HCO}_3^- - \text{Ca}^{2+}$, мекв/л	від 2,5 до 6,0	від 2,0 до 5,0	від 1,5 до 4,5	

Таблиця 4.3 – Оцінка якості води за небезпеки її токсичного впливу на рослини

Показники якості води, мекв/л				Клас якості води
HCO_3^-	$\text{HCO}_3^- - \text{Ca}^{2+}$	CO_3^{2-}	Cl^-	
менш ніж 3,5	менше 2,0	-	менше 3,0	І клас
від 3,5 до 8,5	від 2,0 до 5,0	від 0,1 до 0,6	від 3,0 до 15,0	ІІ клас

Вода з великою кількістю зважених часток, особливо більше 0,1 мм, викликає замулювання водосховищ і каналів, забиває насоси, трубопроводи.

Води, які мають мінералізацію до 1 мг/ Дм³, застосовують для зрошення за умови, що відношення $\text{Na}^+ / \text{Ca}^{2+}$ (мг. екв./ Дм³) не перевищує 1 або співвідношення $\text{Na}^+ / \text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}$ (мг. екв./ Дм³) не перевищує 0,7 (усувається небезпека осолонцювання натрієм). Якщо ці показники мають вищі значення, то

не зважаючи на придатність води для зрошення, її необхідно завчасно підготувати (розбавляти прісною водою)[5] .

Загальна мінералізація води в озері коливається в межах від 0.3 до 0.6г/Дм³ , причому найвища мінералізація спостерігається в північній частині.

5 СУЧАСНИЙ СТАН ВОДНОГО РЕЖИМУ ОЗЕРА КАГУЛ

Водний режим озера Кагул значно різниться від водного режиму інших придунайських водосховищ. Саме за своїм місцем знаходження (є першим на кордону) по лівому березі річки Дунай території України режим його наповнення суттєво знаходиться у кращих умовах. Для дотримання водного режиму згідно розроблених рекомендацій які затверджено в правилах експлуатації виконується ряд заходів. А саме у меженний період на річки Дунай, службами водогосподарських організацій виконується регламентні роботи - шлюзи закриваються.

Вода з озера в зазначений період витрачається в основному на випаровування та різноманітні види використання. Основному комплексно використовується вода у комунально-побутовій сфері на рибне господарство на загальне водокористування та на зрошування.

Восени, за наявними низькими рівнями р. Дунай які є нижчі рівнів води в озері Кагул водогосподарські службі які за своїми завданнями повинні дотримуватися регулювання шлюзами, за диспетчерським графіком забезпечують скиди мінералізованих вод у р. Дунай. При цьому необхідно досягати як правило, рівня мертвого об'єму водосховища. Після досягнення необхідних рівнів в озері - шлюзи закриваються.

Правилами експлуатації режим не припускається зміна водного режиму в озері. І тільки з таких обставин, коли виникає загрозу явища, щодо збереженню споруд. Можливо змінювати регламент роботи між відомчою комісією по встановленню режиму озера та за погодженнями місцевими органами, зацікавленими організаціями і підприємствами.

Для озера Кагул нормативні рівні води встановлено для максимального та мінімального рівнів відповідно –3,50 м.та 0,70 м.

В весняний період з наступивши ми строками нересту риби коливання рівня, допускаються -1 см за добу.

5.1 Граничні розрахунки рівневого режиму та обсягів воді в озера Кагул

Як було вище зазначено наповнення озера забезпечується за умови стабільної роботи шлюзів-регуляторів на підвідних каналах - «Вікета» та «Орловський».

Для забезпечення граничних розрахунків рівневого режиму озера необхідно виконати розрахунки водогосподарського балансу озера.

За нормативними вимогами та за гідрологічними рекомендаціями необхідно виконувати роботу, як мінімум для двох розрахункових років. При цьому забезпеченість по стоку необхідно застосовувати за рік $P=50\%$ забезпеченості, та за рік, $P=75\%$ забезпеченості [6].

Основні частини водогосподарського балансу водосховища – прибуткова і витратна.

Об'єм самопливного припливу в озеро з р. Дунай визначений за допомогою графіка пропускної здатності шлюзу-регулятора залежно від перепаду рівнів.

Опади які також є складовою частиною водного балансу визначаються за моніторинговими даними по метеостанції Ізмаїл.

За даними досліджень інституту Укрпівдендінпроводгосп розраховують приплив підземних і ґрунтових вод. За даними метеостанції м. Болград. застосовуються данні щодо втрати води на випаровування з водної поверхні

За даними Болградського міжрайонного управління водного господарства враховуються обсягу забору води на зрошування.

Водогосподарський баланс представлений в таблиці 5.1. В результаті виконання розрахунків встановлено, що в середньому за водністю році ($P=75\%$) .

Порядок пропуску високих вод

1. За один - два місяці до початку водопілля службою експлуатації створюється паводкова комісія, обов'язки і діяльність якої здійснюється у контакті з керівництвом районів.

2. Перед водопіллям повинні бути виконані роботи по сколюванню льоду в місцях його припаю до поверхні кріплень укосів у верхньому б'єфі шлюзів каналів «Вікета» і «Орловський». Перед затворами на порогах шлюзів - регуляторів необхідно влаштовувати майни шириною 1-2 метри.

3. Для складання плану заходів щодо забезпечення пропуску паводку, комісії необхідно одержати наступні дані:

- потужність сніжного покриву на водозбірній площі озер;
- дати прогнозованого початку, максимуму і тривалості паводку на річці Дунай;
- витрати стоку в період водопілля на р. Дунай;
- метеорологічні умови (температура, опади) в районі озера.

Виходячи з одержаних даних, ДГМО складає прогноз ходу рівнів в озері, а на цій підставі визначаються:

- 1) попередні терміни початку заповнення озера;
- 2) розрахункова дата перекриття шлюзів.

Весняне водопілля на річках, що впадають в озеро, в середньому проходить в період з лютого по квітень, загальна тривалість водопілля 10-15 діб.

Весняне водопілля на річці Дунай в середньому починається в першій декаді лютого – це перший підйом рівня, в другій декаді квітня - другий, значні підйоми рівня.

Спад весняного водопілля настає в кінці червня. Таким чином, необхідно спостерігати за ходом рівнів і здійснювати скидання з озера в період низьких рівнів річки Дунай [7].

Інтенсивність спрацювання і наповнення озера

Виходячи з безаварійних умов експлуатації і вимог водокористувачів та водо споживачів припустима інтенсивність спрацювання і наповнення озера, встановлюється, таким чином щоб допустима добова амплітуда коливання рівнів була у безпечної мережі. Як правило спрацювання і наповнення озера залежить від рівнів води в р. Дунай, які в свою чергу - залежні від пори року.

Зменшення величин зимового спрацювання води в озера - не нижче за рівень 0.6 м, завжди вимога рибогосподарники, які хвилюються аби уникнути замору і масової загибелі риби. Восени під час масового нересту риби, зміна рівнів води при наповненні озера не повинна перевищувати 1-3 см/добу.

Спрацювання дозволяється - не більш 1 см/добу. У Правилах експлуатації для організацій яким надано право проводити роботи пов'язаних з регулюванням водообміну доведені диспетчерські графіки, щодо наповнення та спрацювання озера. Заходи щодо регулювання водного режиму необхідно виконувати, так щоб досягнути мінімальної величини мінералізації.

Потрібний режим роботи:

- простій в роботі всіх гідротехнічних споруд (шлюзи закриті) так, як взимку вода вже скинута та у січні та у лютому місяцях - льодостав;
- за умови перевищення рівнів води у р. Дунай над рівнями води в озері у березні і квітні здійснюється самопливне наповнення озера, для чого відкриваються всі шлюзи.
- при досягненні відміток в озері Кагул до НПР, шлюзи на каналах закриваються;
- У жовтні – листопаді на засіданні міжвідомчої комісії приймається рішення, що осінньо-зимовий період щодо рівневого режиму та відкриваються шлюзи для самопливного скидання води.

Таблиця 5.1 - Водно балансові розрахунки озера Кагул в умовах маловодного (P=75%) року

Характеристики	Розмір - ність	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	Рік
Рівень р. Дунай	мБс	1,63	3,08	2,75	3,45	3,22	1,53	1,00	1,43	2,82	2,10	3,28	3,08	
Початковий рівень	мБс	2,00	2,03	3,08	3,10	2,94	3,17	2,94	2,81	2,01	2,00	2,07	2,04	1,52
Початковий об'єм	млн. м ³	106,49	109,6	208,4	210,4	194,6	217,6	195,1	181,2	106,5	106,1	110,3	110,6	111,1
Початкова площа	км ²	87,03	100,32	97,09	97,70	99,39	100,50	99,39	97,87	87,03	87,03	88,01	87,59	115,9
Початкова середня глибина	м	1,22	1,09	2,15	2,15	1,96	2,16	1,96	1,86	1,22	1,22	1,25	1,26	0,96
Прибуткова частина														
Власний стік	млн. м ³	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,00
Приплив по р.Дунай	млн. м ³	0,0	105,42	14,87	0,0	46,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	166,3
Шар опадів	м	0,03	0,046	0,057	0,063	0,024	0,02	0,037	0,046	0,035	0,058	0,013	0,015	0,444
Опади на дзеркало озера	млн. м ³	2,61	4,61	5,53	6,16	2,39	2,01	3,68	4,5	3,05	5,05	1,14	1,31	42,04
Всього	млн. м ³	5,61	110,03	20,4	6,16	48,39	2,01	3,68	4,5	3,05	5,05	1,14	1,31	211,3
Витратна частина														
Випаровування	мм	0,02	0,1	0,15	0,16	0,18	0,17	0,12	0,07	0,03	0,0	0,0	0,0	1,00
Втрата на випаровування	млн. м ³	1,74	10,03	14,56	15,63	17,89	17,09	11,93	6,85	2,61	0,0	0,0	0,0	98,34
Втрата на фільтрацію	млн. м ³	0,57	0,91	1,16	1,28	1,36	1,2	1,08	1,01	0,59	0,059	0,58	0,57	10,90
Водозабір	млн. м ³	0,26	0,26	2,64	5,02	6,21	6,21	6,21	3,83	1,45	0,26	0,26	0,26	26,92
Скидання на промивку	млн. м ³	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Всього	млн. м ³	2,57	11,20	18,36	21,93	25,46	24,5	16,84	79,91	3,46	0,85	0,84	0,83	206,8
Баланс по складовим	млн. м ³	3,04	98,83	2,04	-15,8	22,93	-22,5	-13,2	-75,4	-0,41	4,2	0,3	0,48	4,58
Початкові W з балансом	млн. м ³	109,53	208,36	210,4	194,6	217,5	195,1	181,9	106,5	106,1	110,3	110,6	111,1	

5.2 Комплексне використання води та розрахунки поливного режиму.

Полив – це подача води на ділянки, де недостатньо вологи, і підвищення її кількості в ґрунті в місці коренів з метою покращення властивостей ґрунту. Полив забезпечує необхідною кількістю води і необхідними їм речовинами коріння рослин, робить меншою температуру повітря біля рослин і підвищує його вологість.

Зрошення має значний вплив рідину ґрунтову, на кількість солі в ній. Вода має вплив і на кількість повітря, тобто впливає на його режим повітря.

Поливна вода зменшує ґрунтову температуру, піднімає його кількість тепла і покращує її провідність. Коли настає сухий період і в повітрі і в ґрунті полив впливає на кількість води в ґрунті, кількість листя стає більше, змінюється їх натяг [7].

Прийом поливу - це спосіб подачі води в тій кількості, яка потрібна рослині і в ті часи та дні, коли їй це потрібно. Відповідно будується поливна мережа і підбираються дощувальні машини.

Від того як подається вода на поле залежить її назва, основні типи такі: вода подається на поверхню чи в спеціальні канали чи в полоси, чи в смуги, у вигляді дощі, вода поступає зверху на рослини за допомогою спеціальних машин.

Кількість води і спеціальних речовин підживлення кожна рослина забирає індивідуально залежно від своїх властивостей і спроможностей.

Вона може мінятися від кліматичних умов і від того в якій стадії росту рослина, тобто сходи, інтенсивний розвиток, період дозрівання. Озимі більше потребують води, при утворенні кущу та колосу. Коли уже рослини утворюють урожай то води їм потрібно багато менше. Ці основні фази треба забезпечити водою, яка не завжди є в ґрунті.

Величина ґрунту де знаходяться корені, дуже різноманітна як для різних рослин так і за фазами їх росту. Про це обов'язково думати, коли буде підраховуватися необхідна кількість води, яка потрібна кожній рослині. Також

треба обов'язковувати і просочування води, щоб її кількість не підвищила воду, яка вже є в ґрунті, тому що це може вплинути на їх засолення.

Всі вище перераховані показники повинні враховуватися при підрахунках необхідної кількості води, щоб поповнити її нестачу в ґрунті в такій кількості, яка необхідна для кожної рослини і в певний період.

При таких розрахунках при визначенні кількості поливів культур, їх строків і необхідного об'єму води в залежності від потреб кожної культури, можна користуватися такими способами: визначення загальної кількості води спожитої рослиною, після цього розрахувати кількість води втраченою рослиною, об'єм води, що відійшов на випар, і на сам кінець відповідно до показників температури за цей період [8].

Всі показники: кількість числа поливів, їх дати, величина подачі води, спосіб подачі води, які будуть мати вплив на родючість ґрунту на кількість речовин, необхідних для рослин, в ньому, наявність та марки ДМ, що будуть застосовуватися і буде мати назву режим зрошення.

Кількість води для поливу, що потрібно певній рослині на весь період її росту на одиницю території і є тією кількістю, що необхідна для зрошення.

$$M = E - \alpha P \pm \Delta W - W_{\text{гр.}} + W_{\text{пот.}} \quad (5.1)$$

де E - водоспоживання, м^3 /га;

αP - опади, які вбираються в ґрунт, м^3 /га;

ΔW - кількість води, яка використовується рослинами з кореневого шару ґрунту, м^3 /га;

M - зрошувальна норма, м^3 /га;

$W_{\text{гр.}}$ - кількість води, що є в ґрунті., м^3 /гектар;

$W_{\text{пот.}}$ - втрати зрошувальної води на поверхневе і глибинне скидання, м^3 /гектар.

Розрахована кількість води показує ту кількість, скільки треба рослині, але в цьому об'ємі не враховується вода на втрати при транспортування, просочуванні. Забирати води необхідно значно більше а для обчислення цього об'єму є спеціальний коефіцієнт 0,6—0,8.

Як ця кількість води буде подаватися на поле в період її росту та розвитку, залежно від кліматичних умов буде залежати від самої рослини, тобто від тієї кількості води, що їй потрібно.

Одноразова подача всієї необхідної кількості води, розрахованої з урахуванням потреб рослини приведені до одиниці території має назву одноразова подача. Для її розрахунку треба така формула:

$$m = 100\gamma H(\beta_{HB} - \beta_{min}) \quad (5.2)$$

де m — одноразова подача м^3 /га;

H — величина шару ґрунту де є корені, м;

γ — характеристика ґрунту, т/ м^3 ;

β_{HB} - позначка найбільшої кількості води, що можна подати;

β_{min} - найменша кількість води, що може бути в ґранті.

Дуже значний показник при цих розрахунках саме та глибина ґрунту, яку треба промочити, незалежно від того який спосіб поливу ви обрали. Цей показник дуже змінюється відповідно до виду сільськогосподарської рослини, типу ґрунтів, де її вирощують, глибини знаходження води в ґрунті і змінюється від 0,4—0,6 м, до 0,5—0,8 м.

Якщо в ґрунтовій воді буде значна кількість солі це необхідно брати до уваги при розрахунках.

Якщо вода подається зверху на ґрунт то ця кількість повинна бути 450 – 770 м^3 /га, що достатньо для промочування.

Якщо полив відбувається у вигляді дощу, то тут проводяться зовсім інші розрахунки і тоді кількість води буде 600 - 840 м^3 /га.

Всі ці показники і розрахунки для більшої наочності можна відобразити на графіку, який має назву поливу чи гідромодулю. Спочатку при побудові він виходить нерівномірний з великими підняттями і пропусками.

При значній площі, коли відсутні конкретні дані по займаних окремими культурами площами, подання води встановлюється на один усереднений гектар сівозміни. Для цього потрібно знати склад культур, долю площі, займаної культурою в сівозміні, і режим зрошування кожної культури. Витрата води, необхідна для зрошування культур на одному усередненому гектарі, називається гідромодулем і визначається по формулі:

$$q = \frac{am}{86,4t}, \quad (5.3)$$

де q – вертикальна лінія, л/с га;

m – Одноразова норма, м³/га;

t - скільки треба днів,

У цих формулах прийнятий цілодобовий полив. У разі, якщо полив не цілодобові

$$q = \frac{\alpha_k * m_k}{3,6T * t}, \quad (5.4)$$

$$Q = \frac{F_k * m_k}{3,6T * t}. \quad (5.5)$$

По приведених формулах визначається кількість води для культури [9].

Підрахунки : багатолітня трава - 85,8 га.. За формулою витрата дорівнює :

$$Q = (600 * 85.8 * 1000) / (5 * 16 * 60 * 60) = 178.75 \approx 179 \text{ л /с}$$

Наступні розрахунки витрати води для інших культур проводяться таким же чином за допомогою формули для витрат (табл. 5.2). Потім за цими даними будується не укомплектований графік (рис.5.1) [4].

Таблиця 5.2 – Відомості про сільськогосподарські культури для не
укомплектованого графіка

Культура		Кількість поливів	Номер поливу	Поливна норма , м ³ /га	Терміни поливу		Кількість днів	Витрата Q, л/с
		Зрошувальна норма			Початок	Кінець		
1	Люцерна літнього посіву	5/3000	1	600	11.07	15.07	5	179
			2	600	02.08	06.08	5	179
			3	600	13.08	17.08	5	179
			4	600	29.08	02.09	5	179
			5	600	18.09	22.09	5	179
2	Люцерна	7/4200	1	600	16.05	20.05	5	179
			2	600	17.06	21.06	5	179
			3	600	28.06	02.07	5	179
			4	600	15.07	19.07	5	179
			5	600	27.07	31.07	5	179
			6	600	12.08	16.08	5	179
			7	600	24.08	28.08	5	179
3	Озима пшениця	4/2500	0	1000	01.09	15.09	15	99
			1	500	10.05	14.05	5	149
			2	500	26.05	30.05	5	149
			3	500	14.06	18.06	5	149
4	Озима пшениця	4/2500	0	1000	01.09	15.09	15	99
			1	500	10.05	14.05	5	149
			2	500	26.05	30.05	5	149
			3	500	14.06	18.06	5	149
5	Кукурудза на силос	6/3750	0	1000	05.09	15.09	11	135
			1	600	14.06	20.06	8	112
			2	600	01.07	05.07	5	179
			3	600	10.07	15.07	6	149
			4	600	25.07	30.07	6	149
			5	350	08.08	12.08	5	104
6	Озима пшениця + просона зерно	5/2500	1	600	11.07	21.07	11	81
			2	500	01.08	05.08	5	149
			3	400	14.08	15.08	2	298
			4	400	26.08	01.09	7	85
			5	400	05.09	09.09	5	119

Продовження таблиці 5.2 - Відомості про сільськогосподарські культури
для не укомплектованого графіка

7	Кукурудза на силос	6/3750	0	1000	05.09	15.09	11	135
			1	600	14.06	20.06	8	112
			2	600	01.07	05.07	5	179
			3	600	10.07	15.07	6	149
			4	600	25.07	30.07	6	149
			5	350	08.08	12.08	8	65
8	Озима пшениця + літній посів люцерни	5/3000	1	600	22.06	26.06	5	179
			2	600	09.07	13.07	5	179
			3	600	20.07	24.07	5	179
			4	600	01.08	05.08	5	179
			5	600	16.08	20.08	5	179

Щоб вирівняти графік треба розрахувати за формулою:

$$T_2 = (t \cdot Q) / Q_{\max} \quad (5.6)$$

де t – рекомендована тривалість поливу в добах;

Q – поливна витрата (л/с);

$Q_{\max}$ - максимальну ординату укомплектованого графіка поливу (358 л/с).

Таким чином , укомплектовуємо спочатку всі напружені періоди , а далі всі інші культури для більш розумного та вигідного використання води (табл.5.3, рис.5.2) [4].

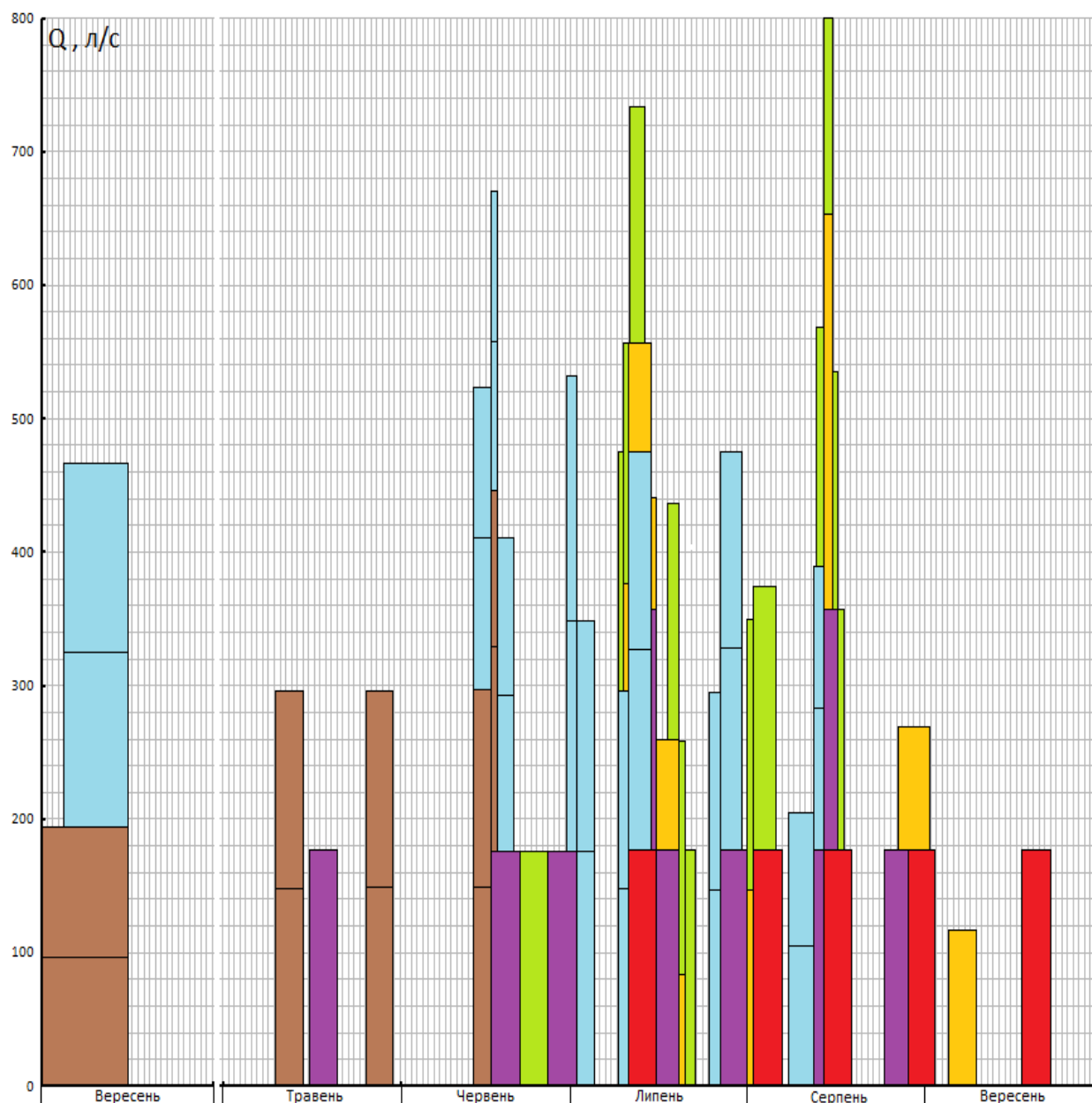


Рисунок 5.1 - Не укомплектований графік поливу

Таблиця 5.3 – Відомості про сільськогосподарські культури для
укомплектованого графіка

Культура		Кількість поливів	Номер поливу	Поливна норма , м ³ /га	Терміни поливу		Кількість днів	Витрата Q, л/с
		Зрошувальна норма			Початок	Кінець		
1	Люцерна літнього посіву	5/3000	1	600	11.07	13.07	3	358
			2	600	02.08	04.08	3	358
			3	600	13.08	15.08	3	358
			4	600	29.08	31.08	3	358
			5	600	18.09	20.09	3	358
2	Люцерна	7/4200	1	600	15.05	17.05	3	358
			2	600	16.06	18.06	3	358
			3	600	28.06	30.06	3	358
			4	600	15.07	17.07	3	358
			5	600	27.07	29.07	3	358
			6	600	12.08	14.08	3	358
			7	600	24.08	26.08	3	358
3	Озима пшениця	4/2500	0	1000	01.09	04.09	4	372
			1	500	10.05	11.05	2	372
			2	500	26.05	27.05	2	372
			3	500	14.06	15.06	2	372
4	Озима пшениця	4/2500	0	1000	01.09	04.09	4	372
			1	500	10.05	11.05	2	372
			2	500	26.05	27.05	2	372
			3	500	14.06	15.06	2	372
5	Кукурудза на силос	6/3750	0	1000	03.09	06.09	4	372
			1	600	16.06	18.06	3	358
			2	600	01.07	03.07	3	358
			3	600	08.07	10.07	3	358
			4	600	25.07	27.07	3	358
			5	350	11.08	12.08	2	348
6	Озима пшениця + просо на зерно	5/2500	1	600	11.07	13.07	3	358
			2	500	01.08	02.08	2	372
			3	400	14.08	15.08	2	397
			4	400	26.08	27.08	2	397
			5	400	05.09	06.09	2	397

Продовження таблиці 5.3 - Відомості про сільськогосподарські культури
для укомплектованого графіка

7	Кукурудза на силос	6/3750	0	1000	03.09	06.09	4	372
			1	600	16.06	18.06	3	358
			2	600	01.07	03.07	3	358
			3	600	08.07	10.07	3	358
			4	600	25.07	27.07	3	358
			5	350	11.08	12.08	2	348
8	Озима пшениця + літній посів люцерни	5/3000	1	600	22.06	24.06	3	358
			2	600	09.07	11.07	3	358
			3	600	20.07	22.07	3	358
			4	600	01.08	03.08	3	358
			5	600	16.08	18.08	3	358

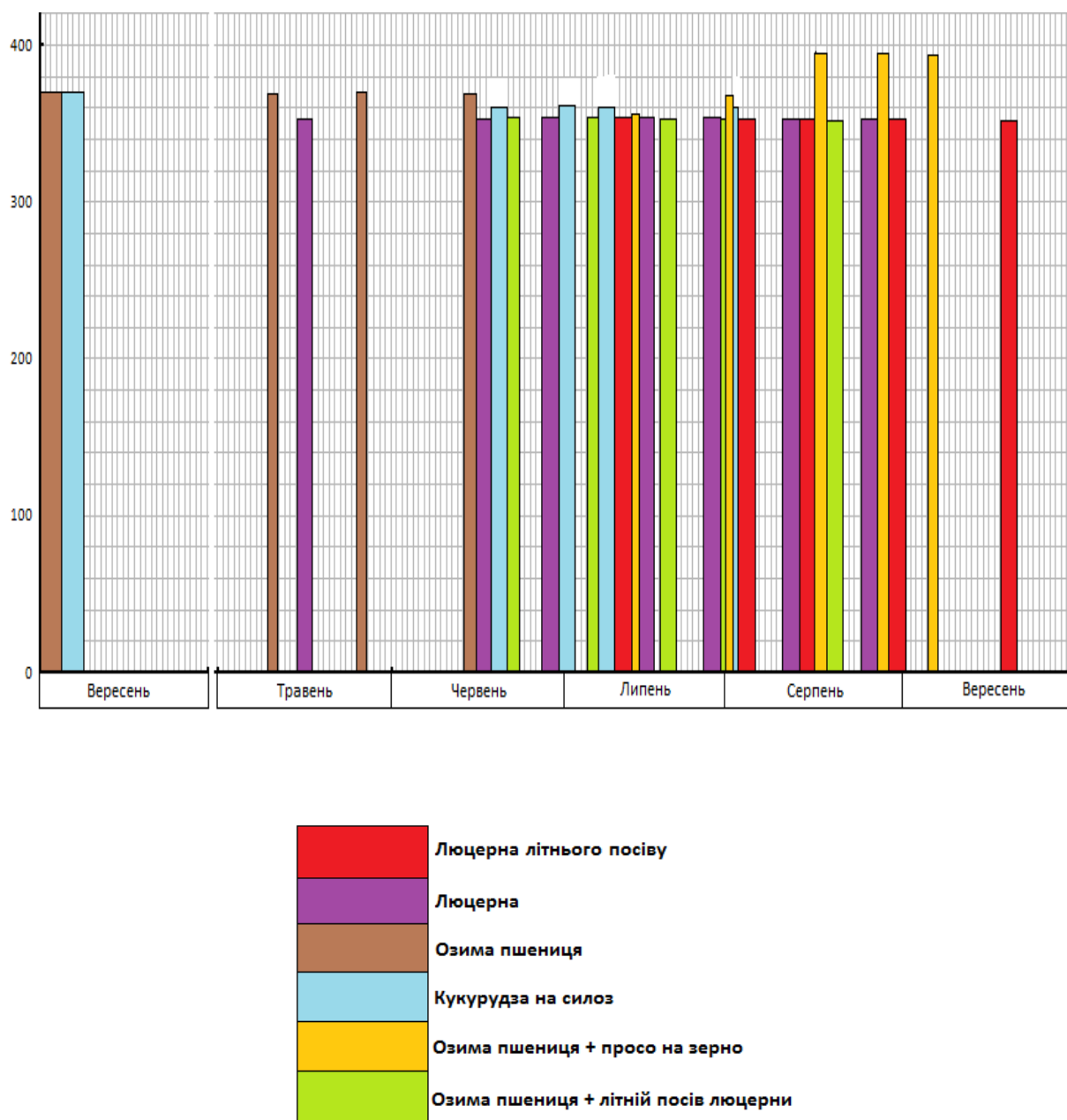


Рисунок 5.2 - Укомплектований графік поливу

Таким чином розрахунки показали одержані строки поливу в укомплектованому графіку роботи дощувальних машин змістилися в якихось межах по відношенню до рекомендованих.

6 КОМПЛЕКС ЕКОЛОГІЧНИХ ТА ОРГАНІЗАЦІЙНИХ ЗАХОДІВ ЩОДО ПОКРАЩЕННЯ СТАНУ ОЗЕРА КАГУЛ

Проблеми озера Кагул почали з'являтися ще в 60-х роках минулого століття, так як в той час люди без наукового обґрунтування почали будувати дамби в обвалованя. До періоду будування дамб озеро Кагул наповнювалося за допомогою природних зв'язків з річкою Дунай, тобто при високих рівня води у річки, вода перетікала, через природні коси невисокі наливні вали, а при низьких рівнях уникаю скидання. З появою дамб в озері посилюлися процеси випаровування, цвітіння, накопичення солей та забруднюючих речовин - що і привело до комплексу екологічних проблем.

Перебудова екосистеми водойми, призвела до негативних результатів та зміни її гідрологічного режиму є:

- зміна (погіршення) стану чорноземів у зоні зрошення в зв'язку з користуванням несприятливої для зрошення вод озера;
- підтоплення, заболочування прилягаючих до територій озера, абразія берегів;
- деградація, «цвітіння» і несприятливість для комунально-побутового користування вод Кагулу;
- деградація підземних джерел питного водопостачання;
- деградація прибережних акваторій моря;
- погана іхтіотоксикологічна та іхтіопатологічна ситуація;
- несприятливий санітарно-епідеміологічного стану в прилягаючих населених пунктах.

В області озера складається дуже погана соціальна обстановка, через погіршення екологічного стану.

З цілю створення і допомоги сприятливого водного режиму і покращення стану водних ресурсів встановлюється згідно вимог чинного законодавства України, особливо за вимогами природоохоронних організацій - прибережна захисна смуга.

Основними комплексними заходами, які допоможуть покращити стан, як на самої акваторії озера так на прилеглої території:

- розробка проектів та винос в натурі навколо озера - прибережні захисні смуги;
- розробка всіма водокористувачами проектів водокористування та водовідведення;
- проведення у водоохоронній зоні комплексу культуро-технічних заходів та проведення контурно-меліоративну організацією території на водозбірної площі;
- за умови дотримання науково обґрунтованих гідрологічних розрахунків проводити водообміни та розробити такий водний режим для озера, який не допустить процеси евтрофікації та забрудненню води.
- посилити роботи по трансграничному водному впливу через діючі міжнародні угоди.

З цілю оптимізації проблемної ситуації, що склалася із системами водокористування та водовідведення, необхідно розробляти спеціальні технічні, екологічні та економічні проекти, залучаючи українських та закордонних фахівців.

Європейський досвід свідчить, що проблеми водопостачання потрібно вирішувати поступово, залучаючи широке коло науковців та інженерів. Ї такі основні блоки робіт: а) охорона джерел питної води; б) планування санітарно-профілактичних заходів; в) планування заходів із забезпечення безпеки систем водопостачання і санітарії.

Для покращення стану систем водо подачі пропонують такі заходи:

1. Оптимізація екологічного стану джерел водопостачання для підвищення якості питної води. Необхідно посилити контроль (моніторингові служби), за якістю промислових стоків, що скидаються у водойму, забезпечити утилізацію побутових стічних вод і твердих відходів.

2. Жорстка регламентація санітарних зон навколо артезіанських свердловин, проведення санітарно-епідеміологічного моніторингу якості води із артезіанських свердловин.

3. Визначення головного пріоритету питного водокористування над промисловим на нормативно-правовому рівні, підвищення санітарно-епідеміологічних вимог до якості питної води.

4. З часом заміна технологічного процесу хлорування води на її знезараження ультрафіолетовим випромінюванням, або ж гіпохлоритом натрію. Заохочення до проблем міжнародних інвесторів до проектів реконструкції системи водопостачання.

5. Розробка проектів доочищення питної води у місцях її безпосереднього використання, з метою усунення вторинного забруднення у водорозподільних системах.

6. Ремонт та модернізація усієї системи водопостачання, зношених водопровідних систем на нові. Залучення вітчизняних та зарубіжних інновацій до реконструкції системи водопостачання.

7. Популяризація екологічної освіти та виховання до бережливого ставлення до водних ресурсів.

Озеро Кагул є джерелом технічного водопостачання, тому охороні санітарні зони не встановлені.

Склад і властивості рибогосподарських водосховищ повинні задовольняти рибогосподарським вимогам. На ділянках масового нагулу, нересту/ риби і розташування зимувальних ям спуск стічних вод забороняється.

Для риборозведення необхідно забезпечувати сприятливі умови підтримуючи рівні води за науковими рекомендаціями що розробляються для ведення спеціального товарного рибного господарства. Особливі вимоги лунають від рибогосподарських організацій в період нересту і зростання памолоді в такому періоду необхідно підтримувати рівень води на відмітці 3.5 м;

Забезпеченість водоспоживання рибного господарства складає 75-85%.

Озеро Кагул використовується так само для рекреації.

Кількість установ тривалого відпочинку - немає відомостей.

Кількість людей, що використовують водосховище для неорганізованого відпочинку, невраховане.

Водно-болотні угіддя озера потребують проведення екологічне значення попусків за для безпечного їх функціонування.

Діяльність фізичних та юридичних осіб, що завдає шкоди водам (водним об'єктам), може бути припинена за рішенням суду.

Умови розміщення, проектування, будівництва, реконструкції , споруд і інших об'єктів, які погіршують стан водних ресурсів.

По перше необхідно впроваджувати заходи які направлено на раціональне використання вод.

По друге - необхідно передбачати нові технології направлених для, забезпечення охорони вод від забруднення.

По третє – впроваджувати заходи на охорону земель від таких негативних явищ як - засолення, та підтоплення. Та інші заходи яки регламентуються в відомих підзаконних актах.

Для створення сприятливого режиму водних об'єктів, попередження їх забруднення, засмічення і вичерпання, знищення навколо водних рослин і тварин, а також зменшення коливань стоку вздовж річок, морів та навколо озер, водосховищ і інших водойм встановлюються водоохоронні зони.

З метою охорони поверхневих водних об'єктів від забруднення і засмічення та збереження їх водності вздовж річок, морів і навколо озер, водосховищ та інших водойм в межах водоохоронних зон виділяються земельні ділянки під прибережні захисні смуги.

Прибережні захисні смуги встановлюються так (рис. 6.1):

За розробленою проектною документацією по берегах в залежності від укосів та в залежності, яка водотока мала середня або велика визначається ширина ПЗС, так - для малих річок, та струмків ширина ПЗС - 25 метрів; ширина ПЗС -50 метрів, для середніх річок.

Для озер та великих водосховищ і для великих річок законодавствами визначено що ширина ПЗС повинна бути - 100 метрів .



Рисунок - 6.1 - Берегоукріплення

Зони санітарної охорони.

Такі зони встановлюються на об'єктах централізованого водопостачання населення, та на об'єктах лікувальних і оздоровчих.

На рекреаційних зонах для купання виконується комплекс робіт та територію очищують від корчів, забруднюючих та гострих предметів аби уникнути травмування.

Забороняється застосовувати пестициди на всіх рекреаційних територіях, особливо на територіях із строгим режимом охорони (заповідники, заказники).

Склад і властивості води озера повинні відповідати нормативам в створі, розташованому в одному кілометрі по обидві сторони від місця купання.

ВИСНОВКИ

Озеро Кагул розташоване у південно-західній частині Причорноморської низовини на лівобережній заплаві ріки Дунай, яка за територіальним устроєм відноситься до Ренійського району, Одеської області..

В останнє десятиліття за рахунок впливу антропогенних факторів комплексне використання водних ресурсів оз. Кагул становиться все більш проблематичним. Саме аналіз чинників, на обсяги та якісний стан води може надати шляхи, умови впровадження комплексу заходів, які допоможуть покращити стан озера та територію його басейну. Наряду з технічними питаннями та екологічними забруднювачами, тут впливають також питання міжнародного значення. За рахунок того, що частина басейнової території знаходиться на території Молдови то ряд проблем існують і з цієї частини.

В роботі проаналізовано ряд заходів, види комплексного використання води водогосподарський баланс, схема водообміну та приведено розрахунки для зрошення. Виявлено, що поливи на дослідній території виконуються за умови, яка обурює водокористувачів, а саме - прояви негативних чинників на водний об'єкт та наявність дефіциту енергоресурсів необхідних для забезпечення гарантованого водокористування. В сучасних умовах виступає проблема розподілу і використання водних ресурсів при комплексному користуванні озером. Особливо гостро проявляються проблеми, якщо не дотримуються встановленого та розрахункового водного режиму. За приведеними дослідженнями в даній роботі виявлено, що раціональне використання водних ресурсів озера в сучасних умовах, його використання неможливе без удосконалення комплексу заходів направлених на попередження явищ по шкідливої дії води, без виявлення антропогенних чинників на території басейну без впровадження науково-обґрунтованих рекомендацій що до заходів направлених на покращення стану озера

Згідно з проведеними дослідженнями визначено проблеми та комплекс заходів у сучасних умовах існування озера Кагул, які необхідно впроваджувати для покращення водних ресурсів озера. Проведено розрахунки щодо поливного

режиму для певної сівозміни, яка рекомендована як приклад для впровадження при використанні зрошуваних земель на інших територіях.

Оцінка якості поливної води озера Кагул є пріоритетним заходом при проведенні досліджень по використанню води для зрошення. Саме наукові підходи з урахуванням гідрологічних розрахунків їх дотримання всіма учасниками (водокористувачами, водогосподарниками), можуть гарантувати довгострокове та гарантоване забезпечення водними ресурсами озера Кагул населення та народно-господарського комплексу якісною водою.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Водогосподарський паспорт і правила експлуатації Придунайського водосховища – озера Кагул, - Одеса-2005 -109 с.
2. «Орошение на Одессине. Почвенно-экологические и агротехнические аспекты / И.Н. Гоголев, Р.А. Баер, А.Г. Кулибабин и др.; Науч. ред. И.Н.Гоголев, В.Г. Друзьяк.-Одесса, Ред.-изд. Отдел, 1992.-436 с.
3. Бахтиаров Виктор Андреевич «Водное хозяйство и водохозяйственные расчеты» Отв. Редактор В.Г. Андреянов, гидрометеорологическое издательство. Ленинград, 1961г.
4. Панас Р.М « Грунтознавство». Навчальний посібник. Львів, 2012 . 371 с.
5. Государственный стандарт Украины ДСТУ 2730-94 «Качество природной воды для орошения. Агрономические критерии». – Госстандарт Украины. – Киев. 1995
6. «Сельскохозяйственные гидротехнические мелиорации с основами эксплуатации водохозяйственных объектов: Конспект лекций» Кулибабин А.Г.-Одесса, 2011г.
7. Деменьтьев В.Г. Д 30 Орошение. – М.: Колос, 1979. – 303 с
8. Кулібабін О.Г., Кічук Н.С. Методичні вказівки до курсового проектування з дисципліни “Сільськогосподарські гідротехнічні меліорації з основами експлуатації водогосподарських об’єктів ”. – Одеса, ОДЕКУ, 2014. – 71с.
9. Озерин В. Ф. " Автоматизация и привод дождевальных и поливных машин", Москва 1988, Ротапринт МИИСП им. Горячкина.