

**Рис. 9.1. Структура і функціональна організація основних трофічних взаємовідношень (трофічних ланцюгів) біоти ВОУ: суцільна лінія – прямі зв'язки, пунктирна – опосередковані**

Виходячи з наших наукових напрацювань, вважаємо, що на сьогодні в водоймах Управління існує п'ять основних типів біологічних загроз. До певної міри в схематичному вигляді в табл. 9.1 приведені основні біологічні компоненти, які є джерелом біологічної загрози, а також наведено короткий опис характеристик загроз, які вони формують.

Отже, наукова суть нашої роботи полягає в виробленні низки науково-практичних біоманіпуляцій, які дозволять на основі отриманих наукових даних, практично впровадити на ВОУ комплекс заходів, що підвищить ефективність їх експлуатації.

Необхідно чітко констатувати, що запропонований методичний підхід базується на існуючому на сьогодні різноманітті природної біоти водойм з штучним «внесенням», а, практично, інтродукцією певних видів, які зможуть виступити в якості біомеліораторів, життєдіяльність яких в екосистемі призведе до мінімізації біологічних загроз.

Безперечним здобутком запропонованого методичного підходу є те, що це біологічна, а отже найбільш безпечна для довкілля альтернатива різним існуючим механічним, хімічним, фізичним методам підвищення ефективності експлуатації водних об'єктів.

Вважаємо, що в якості організмів-біомеліораторів, які зможуть знизити і мінімізувати негативний вплив існуючих біологічних загроз необхідно використати риб - представників далекосхідного іхтіокомплексу, які вже широко інтродуковані в водоймах України: білий і строкатий товстолоб, білий амур, короп.

Важливим критерієм, який покладений в запропонований ПШБК, є те, що трофічні ланцюги повинні бути найбільш «короткі», а отже і екологічно ефективні з точки зору колообігу речовин, швидкості росту гідробіонтів, особливо риби, формування високої якості води і практичного підвищення ефективності роботи ВОУ.

Таблиця 9.1

### Основні біологічні загрози нормальній експлуатації ВОУ

№ пор.	Біологічний компонент	Короткі характеристики основних біологічних загроз
1	Планктонні синьозелені водорості (Cyanophyta)	Інтенсивний розвиток водоростей, що призводить до «цвітіння» води. Формування поверхневої плівки води, гіпернасичення O <sub>2</sub> поверхні та глибокий дефіцит кисневого насичення водної товщі. Надходження в воду значної кількості органічних речовин (ОР), фенолів, їх похідних, альготоксинів, тощо. «Забивання» водоростями, особливо їх колоніями, зябрових щілин риб, зоопланктону, зообентосу.
2	Діатомові водорості (Bacillariophyta) фітопланктону і фітообростань	Інтенсивний розвиток, особливо в ранньовесняний, осінній періоди призводить до значного виділення у воду ОР, фенолів, їх похідних, що можуть надавати воді так званого «рибного» запаху. Особливо це характерно для видів з р. Cyclotella, Mellosira, Stephanodiscus.
3	Макрофітоепіфітон (нитчасті водорості)	Надходження у воду значних кількостей ОР, фенолів, продуктів розкладу водоростей, інтенсифікація розвитку бактерій, особливо тих, що викликають гниття. Формування механічних біоперешкод потоку води.
4	ВВР	«Затінення» водної товщі в місцях їх інтенсивного розвитку з відповідним формуванням кисневого дефіциту, інтенсифікація розвитку анаеробної мікрофлори. Субстрат для осадження різних завислих часток. Формування масивів заростей, зменшує водний потік в каналах. Надходження в воду різних типів ОР. Багаторічне накопичення залишків кореневих систем ВВР призводить до зменшення потужності поперечної площі водного потоку каналів.
5	Молюски обростань: в основному види р. Dreissena, губки, мшанки.	Масовий розвиток донних безхребетних на водозаборах системах насосних станцій, дюкерах, водовідводах призводить до суттєвого зниження пропускних здатностей. Біологічне відмирання тваринних організмів призводить до надходження у воду значних кількостей різноманітних ОР.

Таким чином, виходячи з даних, наведених в табл. 9.1 (біозагрози) і схематичного рис. 9.1 (основні трофічні взаємозв'язки), пропонується штучне формування наступних трофічних ланцюгів, які і будуть біологічною основою ефективного функціонування ПШБК:

I. Фітопланктон ↔ білий товстолоб. Згідно з даними Розділу 3 видно, що в фітопланктоні ВОУ основними домінантами є водорості Cyanophyta і Bacillariophyta, перші з яких домінують в літній період, а діатомеї – в інші періоди року. При цьому важливим є те, що:

- білий товстолоб споживає практично всі види водоростей, суттєво знижуючи їх біомасу, особливо в літній період, - період інтенсивного розвитку як водоростей, так і риби;
- в процесі «перетравлення» водоростевої їжі разом з фекаліями риби до води додатково надходить значна кількість  $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{NH}_4$ , фосфор фосфатів та інші мінеральні речовини, які інтенсифікують фотосинтез водоростей.

II. Зоопланктон → строкатий товстолоб.

III. Фітопланктон + зоопланктон → гібриди товстолобів. При цьому важливо відмітити, що при дефіциті основного корму, білий товстолоб може споживати зоопланктон, а строкатий товстолоб – фітопланктон.

IV. Фітообростання (макроводорості) → білий товстолоб + білий амур.

V. ВВР → білий амур. Важливо відмітити, що найбільш притаманним харчем білого амура є занурені водні рослини, які на сьогодні і домінують в ВОУ.

VI. Зообентос → чорний амур + короп. В цьому трофічному ланцюгу основна роль, як харчового ресурсу, належить молюскам роду *Dreissena*.

В цілому, створення приведених трофічних ланцюгів і є структурно-функціональною основою ПШБК, оптимальна експлуатація якого значно підвищить ефективність роботи ВОУ, а також буде сприяти покращенню якості води, яка йде на задоволення питних потреб соціуму південних регіонів України.

## **9.2. Роль водоростей і ВВР у процесах самоочищення ↔ самозабруднення водойм**

Особливістю формування якості води є те, що безпосереднє надходження різноманітних забруднювачів антропогенної природи є мінімальним. Основним чинником, що визначає якість води і є основою її формування являється гідробіологічний режим, що визначає внутрішньоводойменні процеси, якими є самоочищення і самозабруднення водотоку.

Так, водорості планктону, бентосу, епіфітону, а також ВВР в процесах формування якості води виконують двозначну роль. З одного боку, вони являються активними агентами біологічного самоочищення, оскільки виділяють кисень та поглинають біогенні елементи, а також адсорбують завислі частки. Однак одночасно в результаті процесу фотосинтезу, користуючись сонячною енергією, водорості, ВВР можуть формувати значні величини біомас, які можуть знижувати інтенсивність потоку води. Також результатом їх розкладу або у вигляді прижиттєвих виділень ОР надходять у воду та представляють собою самозабруднення внутрішньоводоймищного походження. ВВР, а особливо водорості, є організмами з коротким життєвим циклом, тому практично у ВОУ протягом всього вегетаційного періоду їх інтенсивний розвиток та поглинання ними біогенних елементів постійно супроводжуються відмиранням, розкладом та виділенням у воду різноманітних ОР. Баланс процесів самоочищення і біологічного забруднення залежить від рясності водоростей і ВВР, а також особливості водотоку, яка визначає самоочистну здатність.

Більш детальний аналіз показує, що роль фітопланктону полягає в тому, що він є основним продуцентом автохтонної органічної речовини і важливим агентом фотосинтетичної аерації водної товщі. Від відношення між його продукційними і деструкційними процесами (індексу A/R) залежить якість водного середовища, співвідношення між процесами самоочищення ↔ самозабруднення водної товщі (Щербак, 1996; Щербак, 2003).

У ВОУ, які наповнюються з річки Дунай, інтенсивність первинної продукції протягом більшої частини вегетаційного періоду перевищує деструкцію ( $A/R > 1$ ). В процесі зростання біомаси фітопланктону (з весни до середини літа) біопродукційний потенціал водойм спочатку збільшується, покращується кисневий режим водного середовища, і відповідно якість води. На другому етапі починається процес накопичення значної біомаси водоростей, яка не повністю споживається гідробіонтами-фітофагами, і відбувається її подальше відмирання і деструкція. У воду надходить значна кількість органічних речовин, на окиснення яких витрачається кисень водної товщі. Відбувається самозабруднення екосистеми водойм.

Позитивна роль ВВР полягає в тому, що вони створюють прототип природного біоплато, що має важливе значення для утилізації, трансформації і транспортуванні біогенних елементів і забруднювальних речовин. Вони масово розвиваються в водоймах та є основою формування багатокomпонентних біоценозів: власне ценози рослин та асоційовані з ними угруповання бактеріо-, фіто-, зооперифітону. Очисна здатність цих складних утворень у багато разів перевищує очисну здатність окремих груп організмів, що входять до їх складу. Такі природні системи з ВВР та інших водних організмів здійснюють деструкцію, трансформацію і акумуляцію мінеральних і органічних речовин, нафтопродуктів, синтетичних поверхнево-активних речовин та інших токсикантів, забезпечуючи біологічне очищення водного середовища. Вони сприяють механічній фільтрації і седиментації завислих речовин мінерального та органічного походження, затримуючи їх поширення у водоймах, а також пригнічують розвиток патогенної мікрофлори.

На поверхні ВВР як біологічному субстраті адсорбуються деякі хімічні сполуки – фосфор фосфатів, особливістю якого є здатність до утворення малорозчинних комплексних сполук. В той же час, внаслідок реакції з алюмінієм, залізом, кальцієм ці сполуки осаджуються в донних відкладах і можуть надходити з них у воду за відповідних умов, зумовлюючи цим її вторинне забруднення (Природні і штучні біоплато..., 2012).

Макрофіти, в основному, позитивно впливають на кисневий режим, баланс якого в зоні заростей формується надходженням кисню в процесі фотосинтезу та його поглинанням у процесах дихання водних організмів і розкладання органічних речовин.

Також вони слугують субстратом для швидкого осадження завислих мінеральних та органічних (детрит) речовин. Седименти накопичуються на слизистих поверхнях рослин, утворюючи органічно-мінеральні комплекси, що згодом осідають на дно у вигляді мулистих відкладів, при цьому продукти мінералізації можуть також бути засвоєні самими рослинами.

Кругообіг органічних і неорганічних речовин разом з абіотичними і біотичними ланками лежить в основі формування якості води, що значною мірою залежить від співвідношення процесів продукції і деструкції (A/R).

Негативна роль ВВР полягає в тому, що їх зарості накопичують значну біомасу, при відмиранні і розкладі якої у воду надходить велика кількість органічних речовин, погіршується кисневий режим, і відповідно якість води.

У цілому, в ВОУ, як у високоевтрофній екосистемі, процеси продукування автохтонної органічної речовини водоростями планктону і різних субстратів та ВВР значно перевищують процеси деструкції. Тобто, водна екосистема створює надлишок біомаси, «видалення» якої і буде завданням ПШБК, тому для ефективною експлуатації водойм і отримання води високої якості необхідно, щоб процеси первинної продукції і деструкції органічної речовини були збалансовані ( $A/R \approx 1$ ). Відповідно, для досягнення їх збалансованості необхідно створення ПШБК, до складу якого входять риби-біомеліоратори, харчовим ресурсом яких є водорості, ВВР різних екологічних груп, *Dreissena* та інші види зоообростань. До них належать риби з різним спектром живлення: фітопланктофаги (білий товстолоб), зоопланктофаги (строкатий товстолоб), їх гібриди, споживачі вищої водної рослинності (білий амур) і бентофаги (амурський сазан або чорний амур, короп тощо).

Отже, ми вважаємо, що іхтіофауна є безпосереднім компонентом ПШБК. Також необхідно констатувати, що для ефективною експлуатації

водойм необхідно проводити цілий комплекс біоманіпуляцій з іхтіофауною, який включає в себе як вселення, так і вилучення риб при досягненні ними певних розмірних та вікових меж, коли їх біологічна інтенсивність та ефективність знижується.

### 9.3. Оцінка якості води, кисневий режим і роль первинної продукції в їх формуванні

Оцінка якості води ВОУ виконана на основі натурних даних по сапробіологічній характеристиці водоростей планктону отриманих в процесі досліджень впродовж 2019-2020 років, також була проведена градація категорій якості води, згідно Критеріям оцінки ..., розробленої в ІГБ НАНУ (Методи ..., 2006).

Так, аналіз розподілу водоростей з червневого планктону по зонам сапробності, згідно використаної методики (Методи ..., 2006) показав, що у водній товщі водойм вегетують водорості, які характеризують її якість в категоріях: «чиста – досить чиста» - «помірно брудна – брудна» (табл. 9.2).

Таблиця 9.2

#### Оцінка якості води за сапробіологічними характеристиками водоростей планктону\*

Зона сапробності	Ст. 1		Ст. 2		Ст. 4		Категорія якості води
	Пов.	Дно	Пов.	Дно	Пов.	Дно	
О	4 (27)	-	3 (43)	3 (43)	2 (29)	3 (30)	чиста – досить чиста
В	11 (73)	9 (90)	4 (57)	2 (29)	5 (71)	6 (60)	досить чиста – слабко забруднена
А	-	1 (10)	-	2 (29)	-	1 (10)	помірно забруднена – брудна

\*Примітка. Над дужками – кількість видів-індикаторів різних зон сапробності; у дужках - % від загальної кількості видів-індикаторів; знак «-» - види-індикатори даної зони сапробності не виявлені

Із наведених натурних даних чітко видно, що основна доля водоростей, які відносяться до видів-індикаторів її якості, є види  $\beta$ -мезосапробної зони (29-

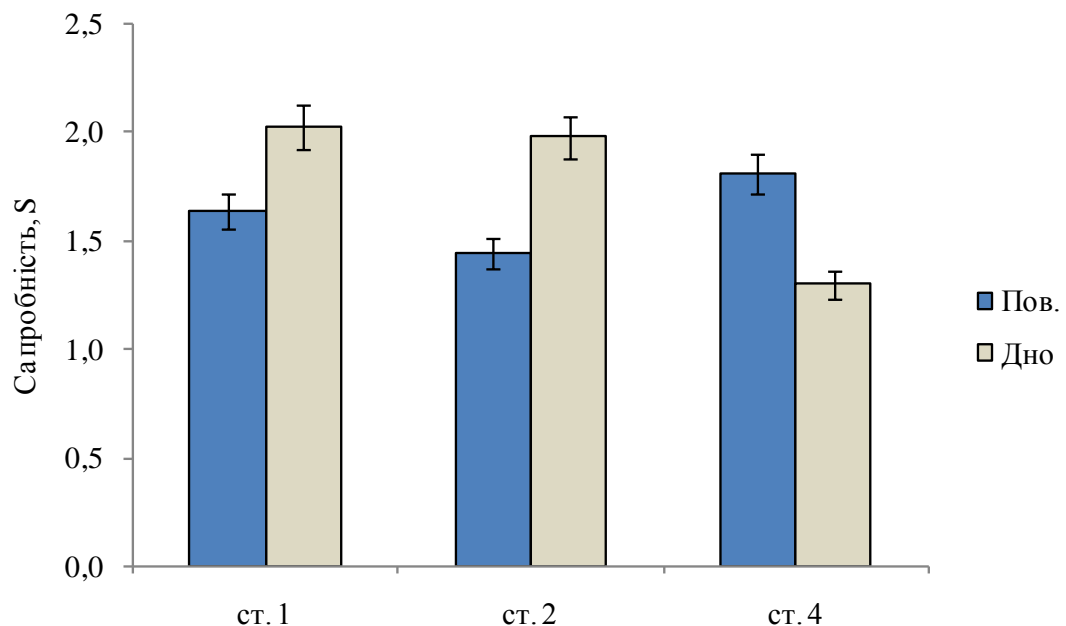


90% видів-індикаторів від загальної кількості, прийнятої за 100%) і характеризують категорію якості води як «чиста – слабо забруднена».

Підтвердженням того, що вода в ВОУ відноситься до  $\beta$ -мезосапробної зони і характеризується як слабо забруднена є і такий важливий показник її якості як числові величини індекса сапробності, встановлені за Пантле-Букк в модифікації Сладечека (Методи ..., 2006).

Так, отримані величини індексу коливались в межах від 1,30 до 2,03. Важливим є те, що не встановлено статистично достовірних даних між поверхневими горизонтами водної товщі – 1,44-1,81 і придонними – 1,30-2,03.

В якості прикладу, що підтверджує вище сказане, є і графічна інтерпретація індекса сапробності за Пантле-Букк в модифікації Сладечека, що приведено на рис. 9.2.



**Рис. 9.2. Якість води за індексом сапробності поверхневих і придонних горизонтів на досліджуваних водоймах.**

Загальновідомо, інтегральним і об'єктивним показником якості води є абсолютний вміст у ній розчиненого кисню.

Так, проведені у червні 2019 р. натурні дослідження показали, що вміст у воді розчиненого кисню коливався в межах 8,71-9,64 мг  $O_2$ /дм<sup>3</sup>. Важливим є те, що в процесі натурних досліджень не було встановлено достовірної різниці між вмістом кисню в поверхневих і придонних горизонтах.

В цілому, наші натурні дані є співставними з даними, наведеними в науковій роботі, а також результатами по вмісту  $O_2$  в воді протягом різних сезонів року, наданими Адміністрацією Кілійського МУВГ, за що ми висловлюємо глибоку подяку керівнику С.А. Просянику.

Отже, можна стверджувати, що відсутність прямої чи оберненої кисневої стратифікації є позитивним чинником для функціонування гідробіонтів вищих трофічних рівнів, в тому числі і риб, бо це дозволяє останнім вегетувати в усій водній товщі. Основним біологічним чинником, що формує задовільний кисневий режим водойм, є первинна продукція ВВР і фітопланктону та, в меншій мірі, фітообростань.

Наприклад, навесні, при розвитку діатомових водоростей, в каналі Дніпро – Донбас валова первинна продукція складає 0,14–3,46 мг  $O_2$ /дм<sup>3</sup>×добу (Гідрологія ...). Влітку і на початку осені розвивається фітопланктон з домінуванням синьозелених водоростей. При цьому вегетація синьозелених водоростей пригнічена через підвищену швидкість течії, тому валова первинна продукція літнього фітопланктону (0,35–4,92 мг  $O_2$ /дм<sup>3</sup>×добу) не значно перевищує її значення для весняного періоду.

Вертикальний розподіл первинної продукції фітопланктону характеризується максимальними величинами на глибині 0–0,5 м і різким зменшенням з глибиною. Глибина компенсаційного горизонту може складати до величини потроєної прозорості води за диском Секі, яка сягає до 2,0 м. У зв'язку з цим, можна припустити, що евфотна зона, де інтенсивно протікає фотосинтез водоростей і ВВР, охоплює до 75% водної товщі, що є сприятливим для формування значного біопродукційного потенціалу для забезпечення функціонування фауни і в першу чергу риб (Щербак, 1996).

Співвідношення валової первинної продукції (А) і деструкції органічних речовин (А/Р) залежить від складу водоростей і заростей ВВР, а також інтенсивності їх вегетації. Наприклад, навесні і влітку продукція у стовпі води більше деструкції (в каналах Північно-Кримський, Дніпро – Донбас А/Р коливається від 1,1 до 3,4). У період масового розвитку діатомових водоростей первинна продукція в декілька разів перевищує деструкцію практично на всіх горизонтах водної товщі і в цілому у стовпі води. Так, відношення А/Р у поверхні досягає 4–13, а під 1 м<sup>2</sup> – 1,86–4,48. При масовому надходженні з Дунаю синьозелених водоростей, що викликають „цвітіння” води, внаслідок їх відмирання і розкладу деструкція органічної речовини може епізодично переважати продукції і співвідношення А/Р знижується, але враховуючи високе різноманіття автотрофної ланки цей процес як часовому, так просторовому вимірах є фрагментарними.

Отже, вміст у воді розчиненого кисню, оцінка якості води за біологічними критеріями показує її задовільну якість, але враховуючи, що водозабір проводиться не тільки для іригаційних сільськогосподарських потреб, але і для інших потреб соціуму, необхідним є введення в експлуатацію ПШБК, функціонування якого покращить якість води, а отже населення південних регіонів України отримає більш якісну воду.

Таким чином, створення ПШБК як невід’ємного біологічного компонента екосистеми ВОУ підвищить ефективність їх експлуатації, а також призведе до покращення якості води.

## РОЗДІЛ 10.

### ІХТІОФАУНА ВОДНИХ ОБ'ЄКТІВ КІЛІЙСЬКОГО МУВГ

Іхтіофауна гідросистеми нижнього Дунаю і зв'язаних з ним заплавних водоймищ протягом останнього сторіччя знаходиться під пильною увагою багатьох дослідників. Найбільш ранні і досить повні дані, що стосуються видового складу риб дельти Дунаю, представлені в роботах Г. Антіпи [2, 3]. В цій частині Дунаю і в заплавних румунських водоймищах автором описано 80 видів риб. Незважаючи на численні роботи, що з'явилися у 20-му сторіччі, єдиної думки про видовий склад іхтіофауни немає й досі. Можливо, це пояснюється постійною динамікою рибного стада, видовий склад якого змінюється за рахунок міграцій та прибульців з Чорного моря. Крім того, складність досліджень у цьому напрямку зростає в зв'язку з неоднозначністю методичних і систематичних підходів та численними таксономічними інвертаціями.

ВОУ відносяться до південно-західної групи заплавних придунайських водоймищ і розташовані в Кілійському і Татарбунарському районах Одеської області. Визначення видового складу здійснювали за загальноприйнятими методиками. У якості наукового матеріалу використовували промислові улови місцевих рибальських господарств. Відлов здійснювали промисловими поришними сітками (розмір чарунки від 30 до 120 мм). Улови, які були здобуті експериментальними та аматорськими знаряддями лову (чарунка 5—30 мм), отримані нами самостійно. Матеріали про промислові улови за 1951—1997 роки люб'язно надані Ізмаїльською рибінспекцією. Починаючи з другої половини минулого сторіччя, за даними Л. С. Берга [4], А. І. Амброза [1], М. С. Бурнаш ова [5], кількісний склад іхтіофауни коливався в Стойловський В.П. Майков Є.В. межах 79—82 видів. Однак з цього часу починається період широкомасштабного антропогенного втручання, яке змінило природний стан р. Дунай і зв'язаних з нею заплавних водоймищ. До таких втручань можна віднести практично повне двостороннє віддамбування берегів ріки (від м. Рені до Вилково з української сторони і частково з румунської). Крім того,

внаслідок обвалування значної частини заплавних земель зменшилися площі нерестово-виростних ділянок. Їх кількість і площі раніше, тобто до обвалування, збільшувалися в декілька разів навіть в періоди середньої водності Дунаю. Тепер цього не відбувається навіть у роки з екстремально високим рівнем води в Дунаї, як, наприклад, в 1998—1999 роках.

Значно змінилися не тільки кількісні, але й якісні показники уловів. Якщо в 50-х роках в Придунайських водоймах домінували аборигенні види — сазан (*Cyprinus carpio* L), щука (*Esox lucius* L), краснопірка (*Scardinius erythrophthalmus* L), окунь (*Perea fluviatilis* L), карась (*Carasius carasius* L), які склали 4/5 уловів, що були представлені 15—16 видами, то через десятиріччя основу уловів склали товстолоб, лящ і срібний карась. Кількість промислових видів зменшилася до 10—11. В'язь (*Leuciscus idus*), білізна (*Aspius aspius*), лин (*Tinea tinea*), які були звичайними в уловах у 60-х років, в останній час стали рідкісними навіть в аматорських ловах.

*Сучасний стан іхтіофауни придунайських озер.* Посилення антропогенного впливу за останні десятиріччя змінили якість умов існування в цих водоймищах, що сприяло збільшенню блюмінгових явищ і загальному збільшенню евтрофікації. Ускладнення природного зв'язку з Дунаєм, посилення сільськогосподарської діяльності на прилеглих територіях, а також використання Придунайських водойм як водосховищ для зрошування сільгоспугідь негативно позначилося на стані аборигенної іхтіофауни, яка складала основу промислових уловів до 70-х років.

Для запобігання подальшому зниженню запасів цінних промислових риб у придунайських водоймищах, яке зумовлено обвалуванням заплавних земель і загальним погіршенням якості умов існування, було ухвалено рішення про інтродукцію рослинодних далекосхідних видів риб — білого товстолоба (*Hypophthalmichthys molitrix*), строкатого товстолоба (*Aristichthys nobilis*) та білого амура (*Stenopharyngodon idella*). Однак очікуваного результату не було досягнуто. Стан аборигенної фауни не поліпшився, крім того в останні десятиріччя все частіше спостерігається загибель видів, які були акліматизовані.

В той же час, за даними Держрибгентства, інтенсивна інтродукція далекосхідних рослиноїдних риб (білий, строкатий товстолоб, білий амур) в озеро Кагул в режимі спеціального товарного рибного господарства (СТРГ) у 2003-2009 роках (користувач - ЗАО «АКВА») надала значні позитивні результати фактичної рибопродуктивності (до 400 кг/га) цих видів риб в умовах екстенсивного нагулу (на природній кормовій базі). Це може свідчити про неефективном використанні цих груп рослиноїдних риб, або недостовірних даних щодо обсягів їх вселення в придунайські озера.

Зменшення кількості видів аборигенної іхтіофауни зареєстровано на придунайських водоймищах, розташованих по обидві сторони Дунаю. Румунські автори Otel and all [10], які провадили експериментальні облови в 7 заплавних водоймищах дельти Дунаю, виявили лише 47 видів риб, з яких 4 — мігранти. Раніше, до 90-х років, в зазначених водоймищах реєструвалося 58 видів, з яких 16 — мігранти. На основі проведених нами досліджень складено попередній перелік видів риб, який представлений 51 видом: Амур білий — *Stenopharyngodon idella* (Vallenciennes); Оселедець чорноморсько-азовський — *Alosa kessleripontica* (Eichwald); Пузанок чорноморський — *Alosa caspia nordmanni* Antipa; Щипавка — *Cobitis taenia* (Linne); Тюлька — *Clupeonella delicatula* (Nordmann); Передньоазіатська щипавка — *Cobitis aurata* (Filippi); В'юн — *Misgurnus fossilis* (Linne); Умбра — *Umbra krameri*; сомові — *Siluridae*; Щука — *Esox lucius* Linne; вугрові — *Anguillidae*; коропові — *Cyprinidae*; Річковий вугор — *Anguilla anguilla* (Linne); Плітка — *Rutilus rutilus* (Linne), та інші.

Питома вага цих видів в промислі складає за періодами не менш ніж 1% від загального улову прохідних і прісноводних риб (табл. 9.1). Однак треба відмітити, що значну частку цих цінних видів зараз в регіоні слід вважати зниклими.

Треба зазначити, що місце багатьох цінних аборигенних риб в пониззі Дунаю зайняли адвентивні види, що були інтродуковані з Далекого Сходу до водойм України в 1960-х роках за часів Радянського Союзу. Це перш за все стосується толстолобів білого та строкатого, які, як правило, представлені

гібридами, карася китайського (*Carassius carassius*), якого традиційно, але неправильно ідентифікують як карася сріблястого (*C. auratus*), та білого амура.

До цього слід додати, що посадковий матеріал товстолобика, яким зариблюються водойми, як правило, представляє собою гібридні особини цих двох видів. Саме тому на практиці ці риби в природних водоймах розглядаються як єдина промислова категорія – товстолоби.

Таблиця 10. 1.

**Показники уловів, їх зміни по промисловим категоріям прохідних і  
прісноводних видів риб за період з 1931 по 2009 рр. у  
Нижньодунайському регіоні\***

Категорії	Показники			
	X, т	$\Sigma$ , т	k, т	%
Осетер**	6,54	490,32	*	*
Білуга**	1,04	77,98	*	*
Севрюга**	0,80	60,14	*	*
Осетрові (загалом)	15,82	1186,66	0,85	1,42
Оселедцеві (загалом)	66,78	5008,37	3,61	0,93
Лящ	317,24	23793,19	17,15	22,68
Судак	201,47	15110,40	10,89	0,37
Сазан	27,08	2031,32	1,46	0,45
Білизна	10,10	757,63	0,55	0,08
Щука	206,63	15497,13	11,17	0,35
Сом	43,10	3232,52	2,33	0,26
Рибець	68,65	5148,74	3,71	0,60
Плітка-тараня	351,97	26397,69	19,03	5,50
Чехоня	47,19	3539,52	2,55	0
Плоскирка	250,58	18793,59	13,55	1,84
Линь– золотий карась	82,62	6196,42	4,47	0
Окунь	53,70	4027,50	2,90	2,31

Закінчення табл.10.2

Краснопірка	49,92	3743,63	2,70	2,87
Верховодка	56,96	4272,12	3,08	0,15
Всього	–	138 736,42	–	–

Примітка: \* $X$  – середній за період улов, т;  $\Sigma$  – загальний улов, т;  $k$  – відносний показник падіння уловів, т; % – частка сучасного стану по відношенню до рівня 1930-х рр.).

\*\* види, які в 1930-х роках були узагальнені в одну категорію – «осетрові». За даними С.В. Межжеріна (Межжерін, 2008)

До інвазійних видів риб також слід віднести і деяких представників морської фауни, а саме - це різні види бичків та морських голок, а також тюлька. Наразі адвентивні види складають значну біомасу прісноводної тваринної біоти, зокрема Нижнього Дунаю і, таким чином відіграють значну роль в річкових екосистемах. Крім того вони стали ключовими об'єктами промислу.

Аналіз динаміки падіння уловів, проведений за допомогою регресійного аналізу, показав, що середньорічне падіння уловів прісноводних та прохідних видів риб за період з 1931 по 2009 р. склало 0,8 т, що по відношенню до початкового рівня, оціненого за рівнем 1930-х років, склало 1,6%. Це призвело до того, що сучасні улови у даному регіоні складають лише 6,4% від рівня 1930-х років, а без урахування адвентивних видів – 4,4% (рис. 10.1).

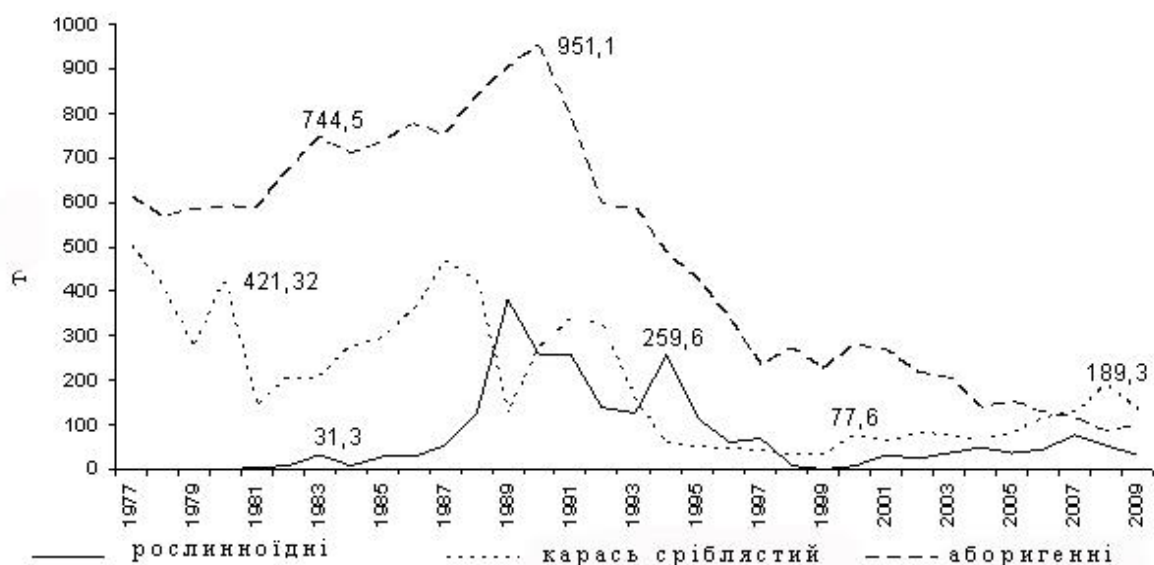


Рис. 10.1. Динаміка уловів промислових категорій риб на Нижньому Дунаї



Всього на Нижньому Дунаї відмічено 57 видів прісноводних та прохідних видів риби. З них, присутність п'яти (шипа, лосося, бистрянки звичайної, щипавки золотистої, гольця звичайного) викликає певні сумніви. При цьому з 52 видів, що залишилися, вісім (товстолобики білий і строкатий, амур білий, карась китайський, карась сріблястий, чебачок амурський, сонячна риба, колючка триголкова) є вселенцями, а це означає, що адвентивна фауна прісноводних і прохідних риби Придунав'я налічує тільки 44 види. З них промислового значення мали 27, саме по цих видах велася офіційна статистика уловів. Всього ж з урахуванням чотирьох адвентивних видів в регіоні було максимум 32 промислових видів.

Особливий інтерес внаслідок чинників як певного практичного сенсу, так і поганої вивченості, викликають штучні іригаційні і меліоративні споруди нижнього Дунаю. Зокрема це стосується Придунайських водойм. Очевидно вивчення стану їх екосистеми дозволить оцінити не тільки перспективи сталої експлуатації ВОУ як штучних технологічних водойм, але й можливість їх використання з метою отримання біологічної продукції, зокрема, як риби-меліорантів, вилучених в процесі формування ПШБК. Саме з метою отримання даних, що дозволять оцінити стан біологічної продуктивності тваринної складової екосистеми і перспектив практичного використання цих водойм і було виконано наступне дослідження. Для досягнення мети були сформульовані наступні задачі: провести оцінку таксономічного різноманіття і видового складу іхтіофауни; виявити кількісне співвідношення між видами риби, таким чином виявивши домінантні групи; встановити тенденції формування біологічної структури популяцій і деяких параметрів найбільш масових і практично значущих видів риби; встановити видовий склад ракоподібних; оцінити особливості малакологічних комплексів, стан яких є чудовим індикатором екосистем.

*Видове різноманіття і видовий склад іхтіофауни.* Сьогодні на Нижньому Дунаї поширеними визначено 25 видів прісноводних і прохідних риби, з урахуванням морської фауністичної компоненти їх число досягне 35-40.

Практично цей самий список за незначними скороченням за рахунок морської фауни буде притаманний придунайським водним екосистемам. Проте в водних об'єктах Кілійського МУВГ зараз ідентифіковано лише 16 видів.

За попередніми відомостями, отриманими від рибалок-аматорів, існує 6 видів, що є постійними об'єктами любительського лову. Причому найбільш масовими є карась китайський, краснопірка, окунь і різноманітні види бичків. Також трапляється в уловах: сазан (короп) і головень.

За даними проведених уловів, що були здійснені в першій декаді липня та в грудні 2019 року, було виявлено 9 видів риб: товстолоби (без визначення гібридів та видової належності), карась китайський, білий амур, судак, краснопірка, лящ, окунь річковий, сонячний окунь високотілий та тарань. Слід зазначити, що великовічкові сітки за весь період лову виявилися пустими. Загалом було спіймано 114 особин.

За допомогою любительських знарядь лову було здобуто ще 2 види: бичок-кругляк, бичок-бабка. Ще п'ять видів: щука, верховодка, головень, сазан (короп), сом – види, що за період досліджень не були спійманими, однак спостерігалися візуально або достовірні відомості про їх існування були надані співробітниками Кілійського МУВГ.

Слід зазначити, що внаслідок неповної ізоляваності водойм тут можливо зустріти практично весь перелік риб пониззя Дунаю (табл.10.2).

Таблиця 10.2.

**Видовий склад і характеристика ресурсів риб ВОУ**

№ пор.	Види	Характеристика ресурсів
1.	Лящ	Рідкісна риба, головним чином нестатевозрілі особини
2.	Тараня	Відносно нечисельна риба
3.	Краснопірка	Звичайна, якщо не масова риба
4.	Головень	Численний у каналах
5.	Верховодка	Чисельна у каналах
6.	Карась китайський	Масова риба
7.	Сазан (короп)	Рідкісна риба, головним чином нестатевозрілі особини
8.	Товстолоби	Масова штучно акліматизована риба, головним чином дрібні особини
9.	Білий амур	Рідкісна штучно акліматизована риба, дрібні особини
10.	Сом звичайний	Рідкісний вид
11.	Окунь річковий	Досить звичайний вид
12.	Судак звичайний	Рідкісний вид, головним чином нестатевозрілі особини
13.	Сонячний окунь високотілий	Багаточисельний вид
14.	Бичок кругляк	Багаточисельний вид
15.	Бичок бабка	Багаточисельний вид
16.	Щука	Нечисельний вид

Можна з великою імовірністю припустити існування таких масових видів як гірчак далекосхідний, чебачок амурський та верховка, останні три види можуть бути навіть численними. Однак з об'єктивних причин,

пов'язаних з особливостями відловів, які не були орієнтовані на здобич дрібних видів, а також ловів у заростях вищої водної рослинності, дані за цими видами відсутні.

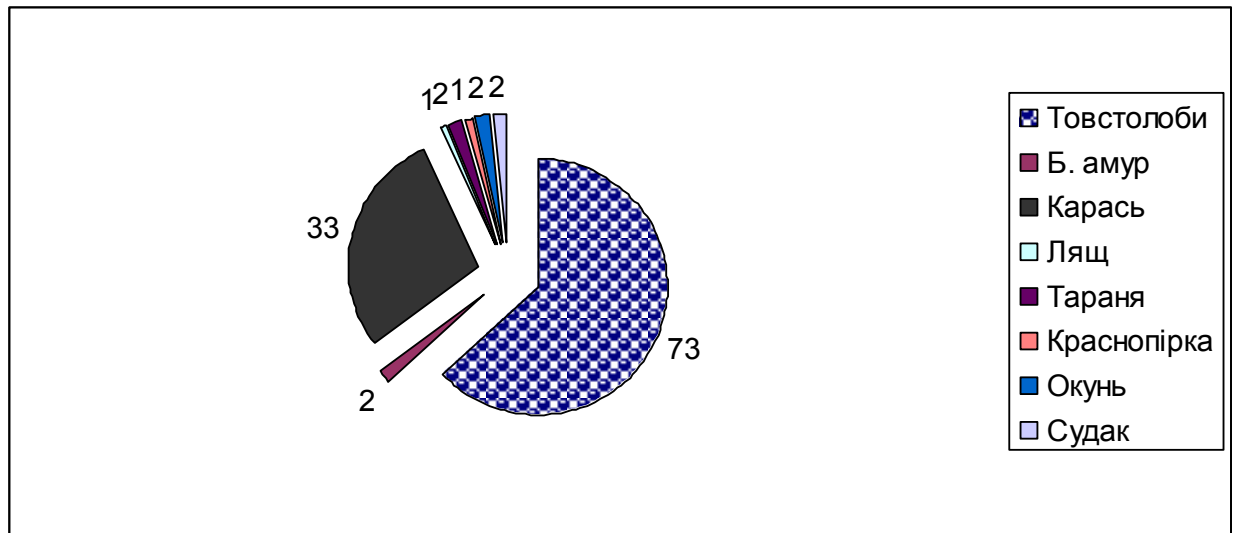
Таким чином, достовірно встановлено існування в водоймах Управління лише 16 видів риби, з яких 9 (лящ, тараня, краснопірка, головень, верховодка, сом, окунь річковий, судак, щука) слід вважати природними аборигенами, 7 видів це або інвазійні (карась китайський, сонячний окунь, бичок пісочник, бичок кругляк) або штучно випущені (товстолоби, білий амур, короп) види. Серед видів, що знайдені в водоймах, виходячи з їх чисельності у дорослому стані і, таким чином, здатності утворювати більш-менш повноцінні популяції, можна припустити, що природний нерест у ВОУ відбувається лише у 7 видів (карась китайський, сонячний окунь високотілий, окунь річковий, краснопірка, головень, верховодка, бичок кругляк, бичок-бабка).

Висновок за підрозділом.

1. Іхтіофауна ВОУ різко збіднена, в ній неприпустимо велику частку становлять інвазійні види риби.

2. Аборигенна іхтіофауна ВОУ представлена 8 найбільш звичайними видами регіону (певне виключення головень – досить рідкісний у Дунаї вид), при цьому стабільні нерестові популяції утворюють лише чотири види. Це означає мізерне значення водойм з точки зору підтримання біологічного різноманіття та охорони біоресурсів.

**Відносна чисельність різних видів.** Чисельність видів риби ВОУ була оцінена за ступенем потрапляння у зазначенні вище знаряддя лову. Всього протягом дослідження до знарядь потрапило 114 особин, що відносяться до 8 видів, які в Дунаї вважаються промисловими (рис. 10.2).



**Рис. 10.2. Відносна чисельність промислових видів за числом виловлених особин**

Отже, найбільшу частку склали товстолоби – 63%, на другому місці був карась китайський – 28%, на білого амура, тараню, судака, окуня – припадає близько 2% на кожен вид і на краснопірку та ляща – по 1%. Це у остаточному рахунку означає, що на адвентивні види (товстолобів, білого амура та карася китайського) припадає 93% числа промислових видів. Звісно, ці цифри є досить відносними, адже вони не відображають чисельне співвідношення між усіма видами риб у ВОУ, оскільки не стосуються дрібних за розмірами видів, що майже не трапляються в застосованих знаряддях лову. Однак, з певним застереженням слід зазначити, що це співвідношення буде цілком коректним щодо промислових найбільш цінних видів риб, які до того ж, з огляду на їх біомасу, відіграють ключову роль у біоценозах і є головними носіями вторинної продукції.

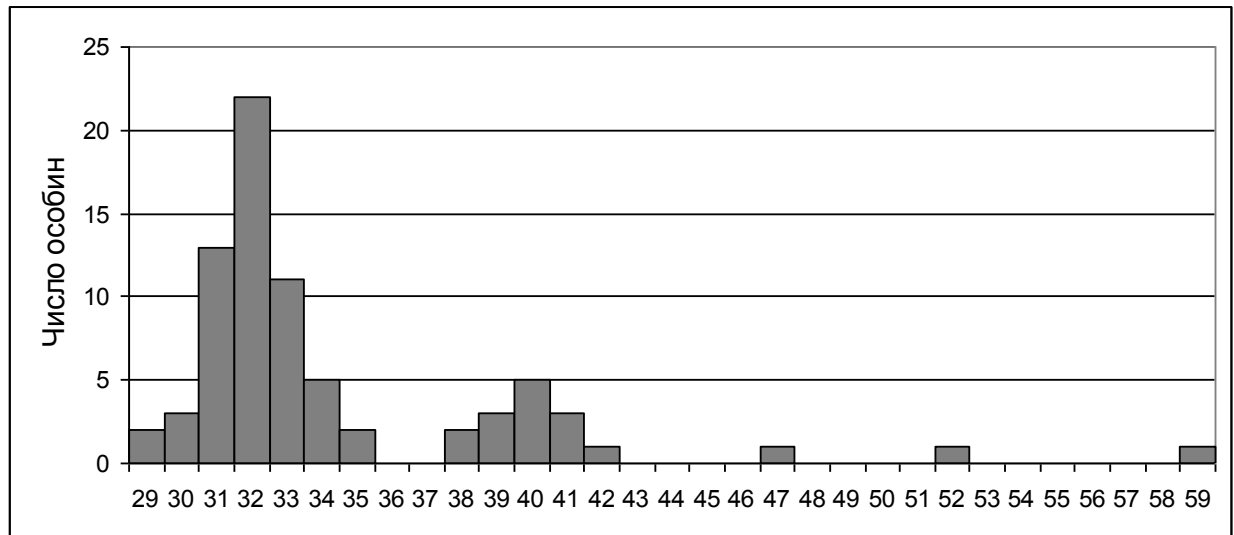
Висновок за підрозділом.

1. Між аборигенною та адвентивною складовими іхтіофауни ВОУ виявлений чіткий дисбаланс. Частка чужорідних для Дунаю видів тут сягає 93%.

2. Виявлена присутність адвентивних видів є безпрецедентною для природних водойм і характерною для ставків або інших штучних водойм, іхтіофауна яких спрямовано підтримується людиною.

### Популяційні та біологічні параметри фонових видів риб.

*Товстолоби.* Структурованість поселення товстолобів Дунаю за лінійними розмірами дає підстави для виділення кількох вікових груп (рис. 10.3).



**Рис. 10.3. Розподіл особин товстолобика за промисловою довжиною тіла (см)**

Перша вікова група особини більше двох років умовно трьохлітки (оскільки матеріал брався в липні, ця група за віком проміжна між двохрічками «2» і трьохлітками «2+») промислова довжина їхнього тіла коливається в межах 29-35 см (табл. 9.3). Друга група – особини довжиною 38-42 см. Цей розмір відповідає особинам чотирьохлітнього віку, що і було підтверджено безпосереднім підрахунком віку риб за допомогою реєструючої структури – річних кілець на лусці. Більші за розмірами особини слід зазначити відповідно як п'яти-, шести- та семиліток. Порівняння середніх значень довжини тіла особин певного віку (табл. 10.3), з відповідними групами толстолобів господарства на р. Тясмин (Кременчуцьке водосховище) дає певне відставання в рості особин з ВОУ. Однак слід зазначити, що досліджені в водоймах Управління особини ще не є справжніми трьох- або чотирьохлітками, тому певне відставання в розмірах цілком можливе.

Таблиця 10.3.

**Статистичні показники промислової довжини тіла товстолобів  
ВОУ в різних вікових групах у порівнянні з літературними даними  
(матеріали від 07.07.2019)**

Літературні дані**		Дані по ВОУ		
Вік	M (Lim), мм	Вік	M (Lim), мм	N
0+	12,2 (10-13,4)		---	
1+	26,4 (16,3-29,1)		---	
2+	33,2 (31,9-34,9)	2+	32,04 ± 0,44 (29-35)	58
3+	42,9 (40,2-44,0)	3+	39,86 ± 0,88 (38-42)	14
4+	49,5 (49,4-49,7)	4+	47	1
5+	55,1	5+	52	1
6+		6+	59	1

\* M – середнє значення, t – стандартна похибка середнього, Lim – межі коливання, N – число особин

\*\*За даними (Мовчан, 1978)

Саме тому, з точки зору порівняльної оцінки темпів росту, більш цікавими є міжрічні прирости. Так, згідно літературних джерел (Мовчан, 1978) в Придунайських озерах чотирьохлітки товстолобу досягають довжини 45-55 см і маси 1,5-2,5 кг, а іноді і 5 кг. Тоді як чотирьохлітні особи в ВОУ при середній довжині тіла 39,5 см мають відповідно середню масу 0,97 кг, а при довжині п'ятилітніх особин 47 см, масу - тільки 1,6 кг, тобто певні відставання щорічних приростів, як це добре помітно і з даних табл. 10.3, все ж таки мають місце.

До того слід додати, що річний лінійний приріст в річці Амур та ставках України протягом перших 2-3 років життя у товстолобів коливається в межах 9,5-15,7 см (Мовчан, 1978). За отриманими даними різниця у довжині тіла між трьохлітками та чотирьохлітками складає лише 7,8 см, тоді як за літературними даними повинно бути щонайменш 9 см.

Більш чутливим показником на негативні зміни оточуючого середовища порівняно з лінійними темпами росту, є приріст маси тіла, яка, як відомо, є найкращим показником розмірів організму. В цьому сенсі бажано застосувати індекс вгодованості за Фультоном, що розраховується за формулою  $K_{y(\Phi)} = P * 100 / L^3$ , де  $P$  – маса риби, г,  $L$  – довжина тіла до кінця лусчатого покриву, см. Відповідно до проведених досліджень, середній показник вгодованості для товстолобів з ВОУ становив 1,56 при коливаннях від 1,44 до 1,75, що є дуже низьким показником коефіцієнта вгодованості для цього виду риб. Так, за літературними джерелами (Мовчан, 1978) у гібридних чотирьохліток в оз. Каталабух вгодованість складає 1,96 (1,74-2,04), у трьохлітніх особин білого товстолоба вона ще вища 2,04 (1,84-2,14).

Таким чином, у товстолобів ВОУ однозначно має місце зменшення темпу росту і особливо темпу накопичення маси. Однак проведені дослідження показують досить величезні запаси фітопланктону, які перевищують в порівнянні з відносними запасами в Дунаї.

Відповідно, такий відносно низький приріст можна пояснити, по-перше, якістю рибопосадкового матеріалу. По-друге, розподіл біомаси фітопланктону протягом сезону в водоймах не завжди може відповідати інтенсивності росту і сезонності живлення товстолобів. По-третє, джерело потрапляння до водойм товстолобів невідоме, спеціальне зариблення майже не відбувалося, тому це питання потребує додаткового дослідження, оскільки білий та строкатий товстолоби дещо відрізняються за харчовими спектрами: перший - фітопланктоноід, а другий, в більшому ступені, - зоопланктоноід. Відповідно, при наявності гібридів і значної частки строкатого товстолоба, розрахунки трофічної бази тільки за фітопланктоном не є достатньо коректними. Саме тому актуальним постає питання встановлення генетичної структури, зокрема його гібридного статусу, що може бути досягнуто завдяки застосуванню генетичних методів при подальших дослідженнях в процесі формування Природно-штучного біомеліоративного комплексу.



*Білий амур.* Отримані дані щодо біологічного стану цього виду в ВОУ дають підстави вважати про їх досить задовільний стан, адже показник вгодованості за Фультоном у особин віком 4+ та 6+ довжиною 52 і 59 см і масою 2,7 і 3,9 кг складає 2,1, що є досить оптимальним для цього виду.

*Лящ.* Отримані дані дають підставу вважати, що вгодованість особин цього виду, так само як і товстолобів, значно відстає від норми. Згідно отриманих даних, за індексом Фультона вгодованість становить лише 1,73, при промисловій довжині 27 см та масі лише 340 г. Даний факт говорить про значне відставання від вгодованості ляща Дунаю, де цей показник складає не менш ніж 2,0.

*Карась.* Біологічний аналіз вибірки карасів дозволяє зробити певний висновок щодо благополучного стану цього виду і цілком достатньої трофічної бази. Так, при середній довжині тіла 20,4 см, маса карасів складала 271,6 г, причому головними віковими групами слід вважати риб 3+ та 4+. При цьому показник вгодованості за Фультоном склав 3,09, при коливаннях в межах від 2,5 до 4. Як відомо, оптимальний показник вгодованості для карасів довжиною 8,8 - 10,9 и 12,7 - 17,4 см і масою 23,3 - 46,3 і 77,5 - 209,4 г складає 3,47 (2,19 - 4,41) и 2,58 (1,63 - 3,02) відповідно (Мовчан, 1978). Це означає, що темпи росту і показники вгодованості у карасів в ВОУ достатньо високі, що відповідає оптимальним для нього умовам існування і достатній для цього виду трофічній базі. Крім того, слід зазначити про достатньо високий репродуктивний потенціал особин цього виду, адже численними були знахідки особин самок і самців з добре розвинутими статевими продуктами.

*Краснопірка.* Виходячи з показника вгодованості, який склав у особини довжиною 23 см і вагою 310 г,  $K_{y(f)} = 2,5$ , можна стверджувати про задовільний стан її популяції.

Таким чином, отримані дані з біологічного аналізу дозволяють зробити певні висновки:

1. Умови існування у ВОУ є достатньо оптимальними для малоцінних промислових видів: карася китайського, краснопірки, а також білого амура, що впливає із задовільних показників вгодованості та темпів росту.

2. Поселення тостолобів в ВОУ знаходиться в пригніченому стані, що знаходить відображення в низькому показнику вгодованості і певному відставанні росту, що можна пояснити якістю чистих ліній риби та сезонністю розподілу фітопланктону.

3. Задовільними є умови існування не тільки планктофагів (товстолобів), а й бентосоїдних видів (ляща, тарані), оптимальні умови є для відносно всеїдних риби (карасів) та видів, що живляться макрофітами, вищею водною рослинністю (білий амур, товстолоби).

4. Судячи з вікової структури низки промислових видів риби, а також рідкісності старшовікових статевозрілих стадій, можна припустити, що природний нерест для ляща, тарані, судака, шуки відсутній, або відіграє другорядну роль.

*Прісноводні раки.* Згідно з сучасними таксономічними дослідженнями (Костюк, 2013) фауна прісноводних раків України налічує чотири види (Додаток Д), серед яких рак широкопалий *Astacus astacus* став настільки рідкісним, що його було включено до III видання Червоної книги України. Цей вид живе в Західній та Північно-Західній Україні. Що стосується півдня України, то в цьому регіоні можлива присутність ще трьох видів: рака довгопалого *A. leptodactylus*, рака вугластого *A. angulosus* і рака товстопалого *A. pachurus*. Відомо, що в ВОУ чисельність річкових раків досить значна, однак видовий склад залишається невстановленим. Не виключно існування всіх трьох видів. З огляду на те, що визначення видової належності раків – це процедура досить складна і потребує застосування молекулярно-генетичних, біохіміко-генетичних або цитогенетичних методів, з цього випливає необхідність застосування спеціального таксономічного дослідження, що згодом дозволить правильно експлуатувати запаси цих цінних видів в ВОУ, а й при наявності рідкісних видів налагодити їх охорону.

Аналізувався загальний вигляд, особливо розміри та форма клешнів. Морфометричний аналіз був проведений на вимірах клешні за стандартною процедурою. Крім того було проведено біохіміко-генетичне маркування за допомогою електрофоретичного аналізу алозимів в поліакриламідному гелі.

З метою дослідження видової належності річкових раків ВОУ було проведено генетичне та морфометричне дослідження серії з 80 особин річкових раків, що були добуті протягом досліджуваного періоду 2019р.

Проведене морфометричне та генетико-біохімічне дослідження за низкою локусів (*Aat-1*, *Aat-2*, *Mdh-1*, *Mdh-2*, *Ldh-1*, *Ldh-2*, *Es-1*, *Es-2*, *Es-3*, *Sod-1*) дозволило встановити, що з чотирьох видів, притаманих фауні України, в водоймах живе лише один вид - рак вугластий *Astacus (Pontastacus) angulosus*, якого за особливу форму і невеликі розміри клешень ще називають «сухопалий рак». Слід зазначити, що він є найпоширенішим і очевидно найбільш еврібіонтним видом річкових раків України.

Висновки за підрозділом.

1. З трьох видів річкових раків, ареали яких припадають на південь України, у ВОУ живе лише один найбільш поширений й еврібіонтний вид - рак вугластий *A. angulosus*, який тут досить чисельний.

2. З огляду на те, що в ВОУ живе лише найбільш поширений й еврібіонтний представник підродини річкових раків *Astacinae*, ця важлива в природоохоронному та практичному відношенні група потребує спеціальних заходів охорони.

*Прісноводні молюски-фільтратори.* Відомо, що величезну роль в якості очищувачів води в річкових системах і озерах виконують двостулкові молюски. В першу чергу це стосується представників підродини *Anadontinae*. Однак так сталося, що забруднення води та зменшення течії внаслідок зарегулювання річок призвело до різкого падіння чисельності їх популяцій, а тому їх значення як біомеліораторів в Україні практично дуже незначне. Однак в останні роки в сучасних несприятливих для аборигенних видів двостулкових молюсків екологічних умовах особливу роль починають відігравати

адвентивні види, що виявилися добре адаптованими до патологічних екологічних умов, зокрема дефіциту кисню та надлишку органічних речовин у воді. Серед цих видів особливо місце може посісти далекосхідний вселенець беззубка китайська *Sinanadonta woodiana*. Цей крупний молюск швидко поширюється в водоймах і річках Західної та Центральної Європи, в Україні – це вже звичайний вид басейну Дунаю. Його особливістю є висока плодючість, пристосованість до відсутності течії і низького вмісту кисню та надлишку органічних речовин у воді. Є всі підстави вважати, що вселення цього виду до ВОУ може призвести до спалаху чисельності і, таким чином, він стане ефективним біомеліоратором.

Малакологічні дослідження дають підстави вважати фауну молюсків ВОУ збідненою і такою, що позбавлена рідкісних та раритетних видів. Найбільш численними серед фільтраторів є дрейсена або тригранка річкова *Dreissena polymorpha* та лунка річкова *Theodoxus fluviatilis*. Ці два види утворюють агреговані популяції, при цьому на 1 м<sup>2</sup>, такого поселення припадає 1-2 сотні особин. Живородка звичайна або річкова *Viviparus viviparus* також досить звичайний вид водойм, однак щільність її поселень значно нижчає 1-2 ос. на м<sup>2</sup>. Досить часто тут також зустрічається бітинія щупальцева (*Bithynia tentaculata*) – мабуть найбільш звичайний та широковідомий з молюсків-жителів текучих та замкнених водойм України. Ставковик вухоподібний *Lymnaea auricularia* – також звичайний вид фауни України, відносно числений у водоймах. Серед молюсків родини перлівницеєвих Unionidae знайдені залишки черепашки *Anadonta anatina* (Додаток Е) – найбільш невибагливого та еврібіонтного виду цієї родини. Інші п'ять видів, що відомі для пониззя Дунаю, в ВОУ не знайдені.

Таким чином, можна зробити висновок:

1. Різноманіття та чисельність молюсків в ВОУ незначні. Домінують еврібіонтні, найбільш пристосовані до життя у умовах штучних водойм, найзвичайніші види.

2. При такій низькій чисельності молюсків-фільтраторів родини Unionidae природна очистка води в ВОУ не може бути повною мірою ефективною.

*Загальні висновки за розділом:*

1. Сучасний стан фауни риб та інших основних груп тварин ВОУ вказує на значну збідненість видового складу, домінування адвентивних, короткоциклічних, звичайних та еврибіонтних видів.

2. Трофічна база є специфічною, вона не сприяє підтриманню значної чисельності популяцій більшості аборигенних видів риб. Крім того, чисельність багатьох видів чітко лімітується відсутністю умов для нересту.

3. Неприродньо велику роль в екосистемі ВОУ відіграють чужорідні адвентивні види риб, що зумовлено як нез'ясованим потраплянням, так і особливостями трофічної бази, яка в найбільшій мірі є сприятливою для видів з широким спектром живлення і, очевидно, певною мірою дрібних хижих видів.

4. Для здійснення ефективних біоміліоративних заходів вкрай необхідним є збалансоване зариблення водойм, що передбачає зариблення посадковим матеріалом перш за все чистої лінії білого товстолоба, коропа та білого амура, причому кількість молоді повина бути адекватною існуючій у ВОУ трофічній базі.

**РОЗДІЛ 11.**  
**УМОВИ ІХТІОЛОГІЧНОЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ, ЗБЕРЕЖЕННЯ,**  
**РЕГУЛЮВАННЯ, НАУКОВИЙ СУПРОВІД ОПТИМАЛЬНОГО**  
**ФУНКЦІОНУВАННЯ ПШБК**

Умови іхтіологічної експлуатації ПШБК мають бути чітко регламентовані та дотримуватися Замовником з метою його ефективної роботи. Збереження і регулювання комплексу є невід'ємною та найважливішою частиною заходів з його експлуатації. Наукове провадження експлуатації ПШБК протягом всього терміну його роботи є запорукою безперебійної та ефективної діяльності ВОУ.

Створення ПШБК, за умов, які розроблені НДІ «Держводекологія», повинно відбуватися з дотриманням науково обґрунтованого плану, шляхом збереження наявних аборигенних видів риб, ракоподібних, молюсків та водоростей, інтродукції та акліматизації рослиноїдних і молюскоїдних риб. Зариблення і, за необхідності альголізація, відбуватиметься за безпосередньої участі представників Розробника (Наукового куратора) Програми – НДІ «Держводекологія».

Будь-які дії, пов'язані з втручанням у діяльність ПШБК повинні бути узгоджені з Розробником (Науковим куратором) Програми, а особливо будь-яке вилучення водних біоресурсів має відбуватися за безпосередньої участі Наукового куратора.

Створення керованого ПШБК вимагає особливого підходу та урахування загальноустановлених абіотичних і біотичних показників:

1. Ступінь прогріваєності водойм.
2. Величини водообміну – проточності.
3. Наявність на водоймах водозабірних споруд.
4. Ступінь заростання ВВР та домінуючі рослини.
5. Інтенсивність «цвітіння» води.
6. Мутність, прозорість, кольоровість води та її газовий режим.

7. Вміст у воді розчинного кисню і кисневе насичення.
8. Різноманіття і структура риб-меліораторів.
9. Можливість підготовки умов для активного та пасивного вилучення риб-меліорантів.
10. Формування кормової бази, тощо.
11. Можливість самовідтворення усіх абіотичних і біотичних складових в складних умовах ВОУ.

Необхідно чітко констатувати, що риба та інші водні біоресурси, які використовуються для формування ПШБК, не можуть розглядатися як об'єкт рибогосподарської діяльності, а використовуються виключно для забезпечення виробничого процесу водопостачання - основного і єдиного напрямку діяльності Кілійського МУВГ.

Цей технологічний об'єкт включає в себе багато чинників, які не притаманні рибогосподарським водоймам та вимагають неординарних дій, в першу чергу необхідних для виконання їх основного призначення – водопостачання.

Таким чином, ВОУ - це технологічні, штучно створені водойми спеціального технологічного призначення, що визначається технічним проектом, які наповнюється з Дунаю самотоком та технологічно не призначені для створення умов існування і розвитку об'єктів аквакультури з наступних причин:

- ✓ відсутність умов ефективного вирощування риби;
- ✓ різкі коливання рівня та швидкості течії води (добові, сезонні, ситуаційні тощо);
- ✓ необхідність швидкої заміни риб-меліораторів, яка пов'язана з можливим непередбачуваним спалахом заростання тою чи іншою водною рослинністю;

- ✓ недопущення загибелі біоресурсу (що погіршить якість води) від заморів (зимових, літніх) які у зв'язку зі специфікою водойм можуть виникнути раптово, непередбачено;
- ✓ терміни вселення та вилучення риб-мілеорантів ведеться цілеспрямовано для передбачення:
  - недопущення раптового заростання чи «цвітіння» водойм за умов різкої зміни кліматичних, гідрологічних і т.п. умов, тобто для збереження пропускної здатності;
  - недопущення загибелі біоресурсу (раптовий відбір води, замор, іхтіопатологія, тощо) для збереження якості води;
- ✓ підвідні канали забезпечені розробленим науковими організаціями рибозахисними пристроями, відповідно канали не мають прямого зв'язку з рибогосподарськими водоймами, тому попадання в нього риби з них, виключене;
- ✓ природне відтворення водних біоресурсів не може забезпечувати наявність промислового стада;
- ✓ у зв'язку з відсутністю оптимальних умов нересту, відтворення риби може бути тільки шляхом вселення і спрямоване лише на покращення процесу пропускоспроможності, та формування хорошої якості води;
- ✓ відсутність можливостей боротьби з іхтіопатологічною загрозою у зв'язку з аутоінтоксикацією (за відсутності умов нересту), чи з багатьох інших причин, призведе до погіршення якості води;
- ✓ самі водойми, згідно проекту, - це штучно створені водойми, які технологічно не розраховані для рибогосподарського використання; відповідно, неможливість застосування промислових знарядь лову, як з технологічної точки зору, так і з точки зору техніки безпеки;



- ✓ слизькі береги штучних водойм створюють небезпеку потенційним рибалкам при використанні їх у статусі рибогосподарської водойми (травмування, навіть загибель людей);
- ✓ складнощі у можливості підкормки риби, що може впливати на якість води;
- ✓ використання, в надзвичайних умовах, для вилучення та заміни біологічних складових ПШБК (риб меліораторів) знарядь лову (ловушок) риби, які не регулюються діючим законодавством. Та неможливість використання, з технічних причин, діючих загальноприйнятих знарядь лову.

Технічні і технологічні умови ВОУ, як водопропускних споруд, і умови рибогосподарських водойм, в даному випадку, - це кардинально різні речі й об'єднати їх в даному випадку неможливо. ВОУ є штучно створеними, спеціалізованими, водогосподарськими закритими технологічними об'єктами, відносяться до категорії малопродуктивних, в яких інтенсивне рибництво обмежене умовами гідрологічного режиму, тому вони не входять до переліку рибогосподарських водних об'єктів України і не можуть мати статусу рибогосподарської водойми.

Організація рибогосподарської діяльності на ВОУ апріорі є справою заздалегідь збитковою, тобто тягне за собою значні витрати без отримання прибутку і не відповідає напрямку їх основної діяльності.

Таким чином, діяльність із вселення та вилучення риби-меліорантів та інших водних біоресурсів, які використовуються в складі ПШБК та здійснюються з технологічною метою, не є спеціальним використанням водних біоресурсів, визначеним вимогами законів України «Про рибне господарство, промислове рибальство та охорону водних біоресурсів», «Про тваринний світ», «Про охорону навколишнього природного середовища», а є виробничим, технологічним процесом життєдіяльності Кілійського МУВГ.

В своїй господарській діяльності Управління керується «Положенням про Кілійське МУВГ», нормативними документами Держводагенства

України, які направлені на економію енергоресурсів, підвищення пропускної спроможності каналів та покращення інших – екологічних та технологічних характеристик експлуатації водних об'єктів Управління, а також формування високої якості води.

У зв'язку з цим, законодавча база України щодо охорони, використання та відтворення водних біоресурсів, регулювання рибальства та аквакультури, з метою отримання промислової рибної продукції та організації любительського рибальства на ВОУ, розповсюджуватися не може.

*Висновки відповідно до контрольних ловів.*

За період іхтіологічних спостережень, а також на основі матеріалів, наданих Замовником, спеціалісти НДІ «Держводекологія» дійшли висновку, що видовий, віковий та кількісний склад туводних видів риб не може в повній мірі задовольнити складову ПШБК (табл.11.1; табл.11.2).

*Таблиця 11.1*

**Видовий склад риб в уловах\***

№ пор.	Вид риб	Кількість, шт.	Середня вага, г	Середня довжина тіла, см	Питома вага в уловах, %
1.	Карась	26	309	22.0	25
2.	Окунь	65	110	11.5	62
3.	Головень	6	212	23.3	6
4.	Короп (сазан)	2	-	-	2
5.	Плоскирка	2	130	13.5	2
6.	Тарань	3	147	15.0	3
7.	Бичок	1	120	13.0	1

\*сітки 36мм, 45мм, 60с.г

Таблиця 11.2

**Видовий склад риб в уловах\*\***

№ пор.	Вид риб	Кількість, шт.	Середня вага, г	Середня довжина тіла, см	Питома вага в уловах, %
1	Короп (сазан)	5	1400	43.0	56
2	Товстолобик гібрид ( БС )	2	1700	41.5	22
3	Судак	2	750	34.0	22

\*\*Сітки 50мм, 70мм, 80мм, 60с.г

Таким чином, основу видового складу в уловах контрольних ловів складають:

- коропів (карась, товстолобик, короп(сазан), головень, плоскирка, тарань, лящ, білий амур;
- окуневі (окунь, сонячний окунь, судак);
- бичкові (кругляк, бабка, пісочник);
- верховодка звичайна.

Таким чином, основу видового складу в уловах контрольних ловів складають:

- коропів (карась, товстолобик, короп(сазан), головень, плоскирка, тарань, лящ, білий амур;
- окуневі (окунь, сонячний окунь, судак);
- бичкові (кругляк, бабка, пісочник);
- верховодка звичайна.

За віковим складом, слід зазначити низький показник кількості старшовікових груп, як туводних, так і інтродуцентів. Більшість виловлених особин в уловах дрібновічкових сіток (36 -45мм.) становлять:

- карась – 3-5 років;
- головень – 4 років;

- плоскирка -6 років;
- окунь – 4 років;
- товстолобик - 3 років;
- сонячний окунь - 4 років;
- тарань - 4 років;
- бичок кругляк - 3 років.

Обсяги уловів окремих видів риби за попередні роки до початку спостережень відсутні.

Роботи по відтворенню аборигенних видів риби на ВОУ не проводились. Згідно з даними Кілійського МУВГ, за період з 2007 по 2019 рр. водойми ніколи не було зариблено адвентивними видами риби, основу яких складають білий та строкатий товстолобик, білий амур та короп (сазан), за виключенням каскаду з 4 ставів, офіційні дані про що відсутні. Проте, проведені контрольні лови показали, що крім аборигенних видів риби, значна кількість риби – це гібриди, тобто змішана форма білого та строкатого товстолобика, які не є ефективними меліорантами.

Відповідно для створення ПШБК необхідний більш ретельний підхід до вибору зарибку за якісним, видовим та віковим складом.

Важливо чітко констатувати, що риби, занесені до Червоної книги України, в уловах не виявлено, а отже інтродукція риби-меліораторів для формування ПШБК не призведе до погіршення чи загрози біорізноманіття водних об'єктів України.

Інших відомостей щодо навантаження на середовище не встановлено.

На період завершення наукових робіт практично усі статевозрілі особини риби завершили нерест, крім порціонно нерестуючого карася, самки і самці якого були в стадії зрілості 5-4.

У окремих екземплярів окуня (7екз.), плоскирки (1екз.) та головня (2екз.) спостерігався початок резорбції ікри особин, що за різних причин у поточному році не нерестилися. Це свідчить про неналежні умови нересту та природного відтворення риби в ВОУ.

Проведені спостереження визначили низьку концентрацію старшовікових груп рослиноїдних видів риб напочатку, та значу розрідженість наприкінці, що свідчить про схильність їх до відкритих проточних ділянок водойм, а також, можливо, про недостатню, занижену щільність посадки.

Проведені спостереження показали відносно низьку вгодованість рослиноїдних риб віком 3-4 років. Причиною цього може бути відсутність чистих ліній білого та строкатого товстолобиків та наявність у водоймах їх гібридної форми, яка не є ефективним меліорантом; низька якість рибопосадкового матеріалу, який зариблювався у р. Дунай; стрес, набутий під час потрапляння до ВОУ з р. Дунай; а також те, що активне живлення на момент проведення контрольних ловів ще тільки почалося, вгодованість їх на кінець року, виходячи з високої кормової спроможності водойм, буде значно вища.

Таблиця 11.3

### Характеристика розмірно-вагових параметрів риб

№ пор.	Вид	Середній розмір, см	Середня вага, г	Вік, роки	Вгодованість по Фультону
1	Товстолобик	35	970	3-4	1.6
2	Короп	46	1600	4-6	1.9
3	Білий амур	66	3300	4-6	2.1

На момент проведення наукових спостережень встановлена низька здатність туводних видів риб скласти конкуренцію майбутнім вселенцям та порушити складові умови ПШБК. Дуже низький показник кількості хижаків: судака, сома, попадання щуки у контрольні знаряддя лову не спостерігалось. Відповідно, потреби в проведенні меліоративного облову туводних видів риб на момент проведення спостережень, як заходу сприяння створення комплексу, не було. Однак, не можна не зазначити на негативний вплив

аборигенних хижаків на молодь інтродукованих біомеліорантів і на необхідність їх відлову.

Слід відзначити високий показник наявності в ВОУ сміттєвих видів риб (бичок кругляк, окунь сонячний, верховодка звичайна, бичок пісочник тощо). Регулювання цієї категорії харчових конкурентів, в разі потреби, можливо встановленням штучних нерестилищ у період нересту та вилучення, за їх допомогою, відкладеної ікри цих сміттєвих видів риб.

### ***Регулювання ефективності роботи Природно-штучного біомеліоративного комплексу***

Збереження комплексу видового та вікового складу (граничних старшовікових груп) водних біоресурсів – риб, молюсків, ракоподібних тощо, необхідно для збалансованої і ефективної роботи ПШБК. Розвиток зануреної м'якої та жорсткої надводної рослинності не повинен перевищувати 15% водної площі водойми. Надмірний розвиток макрофітів сприяє накопиченню органічних речовин, заболоченню, погіршенню гідрохімічного складу води, що обумовлює її якість та пропускну здатність водойм в цілому. Запобіганням цьому має бути успішне функціонування ПШБК.

Роботу щодо ротації (вселення та вилучення) біоресурсів, необхідно проводити безпосередньо за участі та відповідно до рекомендацій Розробника і Куратора Програми (НДІ «Держводекологія»)

Згідно з практикою подібних господарств (зокрема Каракумського каналу), для формування ПШБК необхідні усі вікові групи зарибку (цьоголітки, годовики, дворічки, середньовікові та старшовікові групи). Урахування видового складу, терміну вселення риби, які мають високі меліоративні показники та ефективно трансформують природний кормовий потенціал водойм у корисну рибопродуктивність, буде запобігати загальній деградації водопропускних споруд та покращенню якості води.

Видовий, кількісний та якісний склад туводних та вселених рослиноїдних та молюскоїдних видів риби, що входять до складу ПШБК, визначається

біологічною спроможністю ВОУ, гідрологічними, гідрохімічним та температурним режимом, початком вегетації та відмирання водної рослинності, водоростей, молюсків.

З метою попередження загибелі внаслідок аутоінтоксикації (при резорбції гонад) риби старшовікових груп мають бути вилучені шляхом вилову відповідними знаряддями лову, а на їх місце повинні бути вселені більш ефективні щодо меліоративного потенціалу молодь та середньовікові групи вилучених видів для максимальної ефективності роботи комплексу.

Для створення ПШБК потрібен диференційний підхід до вибору його складових. В першу чергу, це науково обґрунтована та визначена кількість риб усіх видових і трофічних груп (рослиноїдних, хижаків, бентофагів і т. д.), вікових (молоді, середньовікових, старшовікових) та розмірних груп, що встановлюється дослідним шляхом.

При цьому, варто зазначити на різницю підходу до формування ПШБК водних об'єктів за їх площею та кормовою базою.

Подальші спостереження за структурно-функціональною організацією і роботою ПШБК покажуть необхідність вдосконалення окремих його складових.

За результатами досліджень якісного і кількісного різноманіття флори і фауни акваторій водойм, оптимальними віковими категоріями риб, які використовуються в якості біомеліоративної складової ПШБК, визначено наступні види риб і безхребетних (табл.11.4)

Таблиця 11.4

#### Критичний вік риб комплексу ПШБК

№ пор.	Види риб	Критичний вік, роки	Середня маса, кг
1.	Білий амур	6	7.0
2.	Строкатий товстолобик	5	5.5
3.	Білий товстолобик	5	4.5

Закінчення табл.11.4

4.	Короп (сазан)	5	5.0	
5.	Бестер	6	7.0	
6.	Чорний амур	5	4.6	
7.	Раки	5	0.1	
8.	Лящ	5	1.2	
9.	Щука	4	1.8	
10.	Судак	4	1.6	
11.	Сом	5	4.6	
12.	Тарань	3	0.02	
13.	Головень	-	-	
14.	Плітка	3	0.02	
15.	Плоскирка	3	0.02	
16.	Лин	3	0.02	
17.	Карась	3	0.02	

Інші види риб, які існують у ВОУ, суттєвого технологічного значення в складі ПШБК не мають.

За досягнення віку, наведеного в таблиці, меліоративні якості біомеліоративного комплексу є оптимальними, а в подальшому знижуються, тому дотримання вимог Програми щодо заміни вікових категорій, є обов'язковою умовою.

З метою підтримання оптимальної ефективності експлуатації ПШБК, у зв'язку із постійною зміною природних умов, необхідним є також вилучення малоефективних та вселення більш ефективних видів, які на даний час і в даних умовах сприяють успішній роботі комплексу.

При цьому необхідно наголосити, що як вселення риб-меліораторів, так і вилов їх неефективних вікових груп, повинні проходити для покращення ефективності роботи ВОУ і формування високої якості води.



Відповідно до наукових спостережень іхтіофауни ВОУ, спеціалісти НДІ «Держводекологія» дійшли висновку щодо доцільності створення ПШБК шляхом зариблення підрощеною личинкою (як додаток до основного об'єкта зариблення), а саме: білий амур – 200 тис. шт, товстолобик строкатий та білий – 1 700 тис. шт., короп – 600 тис. шт.. Проте, основним напрямком створення ПШБК є вселення цьоголіток масою 25-30 г, а також годовиків масою 150-250 г, які є більш життєстійкими та витривалими до природних умов.

Крім того, можливе щорічне зариблення іншими видами риб, які є аборигенами для р. Дунай та входять до складу ПШБК. Їхня кількість має складати 100 тис. шт. на рік, а саме: коропів (лящ, лин, плітка, плоскирка, інші) – 70 тис. шт., сом – 30 тис. шт. Зариблення зазначеними видами риб може відбуватися за умови оптимізації нерестових умов у водоймах.

В подальшому, з початком відтворення аборигенних вселених видів риб та досягнення ними природного фонового рівня, необхідність у штучному зарибленні туводними рибами не матиме значення.

Середня кількість зарибку основних риб-меліораторів з розрахунку на 1га водного дзеркала водойм, площею до 200 га, повинна становити не менше 2 тис. особин цьогорічки рослиноїдних риб. При більшій площі, розрахунки вселення проводяться відповідно до методики НДІ «Держводекологія».

Експлуатація ПШБК, за умови дотримання усіх вимог щодо регулювання водних біоресурсів за віковими та видовими групами, як його складової, є найбільш ефективним механізмом біологічної меліорації та отримання максимального економічного ефекту від роботи ВОУ.

Збалансованість вселення та вилучення риб-меліорантів, як складової ПШБК, визначається Розробником (НДІ «Держводекологія») та має постійно підтримуватися Замовником Програми, який в свою чергу, згідно затверджених адміністративних правил, не повинен допускати її порушення.

Результати проведених досліджень показують, що для вилучення старшовікових груп риб та для постійного моніторингу (супровідного) з метою дослідження іхтіофауни методом лову мають використовуватися як активні,

так і пасивні знаряддя, оскільки кожному з них (знарядь) притаманна оптимальна вибірковість і виловоспроможність за окремими видами риб та їх розмірними групами. Слід зазначити, що для застосування активних знарядь лову необхідні відповідні умови, пов'язані з підготовкою місць їх застосування (тоні, сплавні ділянки, тощо). Враховуючи методологічну, гідрологічну специфіку водойм, а також те, що вилучення риб меліорантів буде незначним у кількісному відношенні, підбір знарядь та методів лову повинен бути експериментальним. Тому на даному етапі до активних знарядь лову, визначених до використання на ВОУ, відносяться активні знаряддя лову (сітки плавні, з вимушеною тягою та ін.). Використання закидних неводів, волокуш, бреднів тощо, за технічними складовими буде неефективним. До пасивних: - ставні сітки (рамові, сторожові, поріжні, комбіновані, тощо), а також рибні заводи (відщіджуючого типу із спеціально розробленою конструкцією кріплення), підхвати та інші, у періоди мінімального постачання води, якщо сила течії буде це дозволяти.

Активні та пасивні знаряддя лову повинні використовуватися для проведення наукового супроводу та вилучення старшовікових груп водних біоресурсів у визначених обсягах з метою заміни молоддю та середньовіковими групами, недопущення заморних явищ і, головне, формування умов для оптимального функціонування ПШБК, який забезпечує ефективно водопровідну здатність водойм, а також формування високої якості води.

Селективність (вибірковість) знарядь лову – здатність вилучати необхідну кількість риби диференційно за видами та розмірами, буде залежати від ситуаційних обставин, нагальних потреб та досягатися, в основному за рахунок типу знарядь лову чи розміру вічка знарядь лову, які використовуються. В значній мірі селективності можна досягти і застосовуючи нові наукові досягнення, які основані на здатності управляти поведінкою риб в процесі лову за допомогою електричних полів, зокрема для

загону потрібних вікових та видових груп у знаряддя лову, що з різних причин мають бути вилучені.

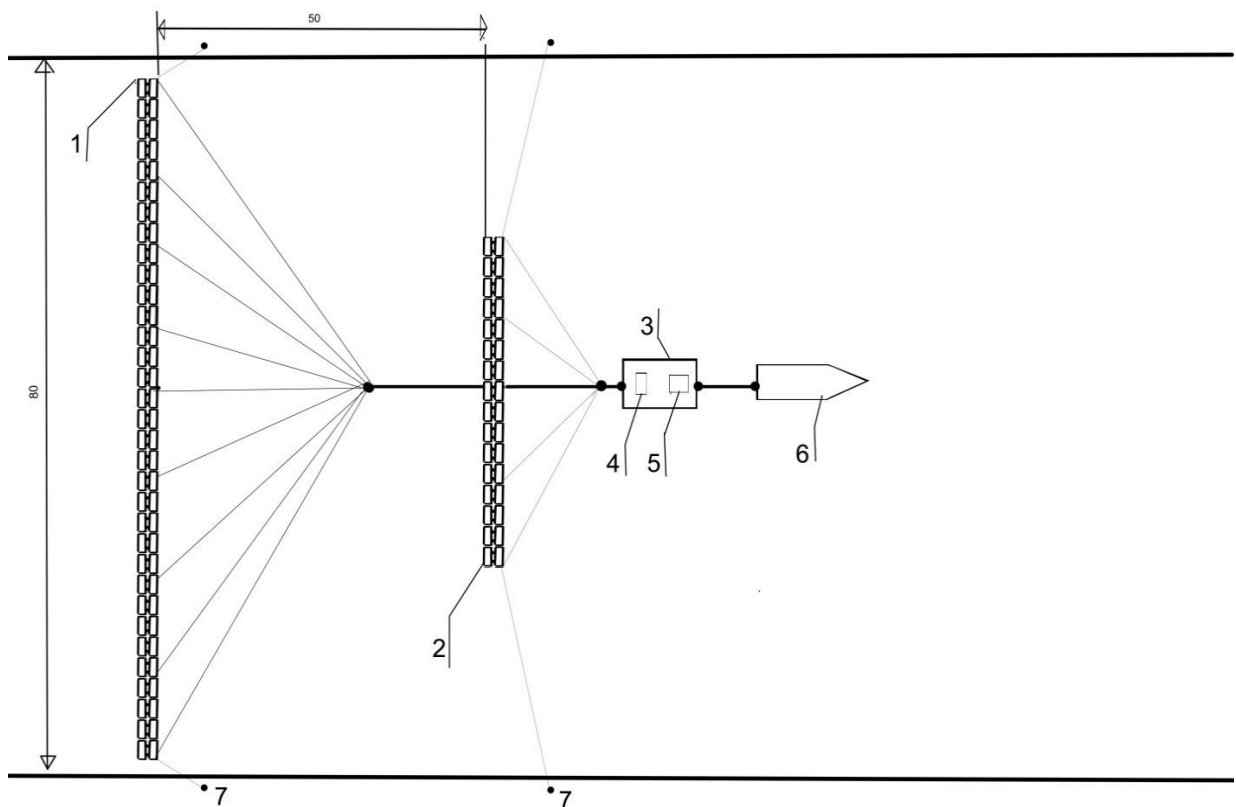
Комплекс фізіологічних проявів, що спостерігаються у риб при проходженні електричного струму по їх тілу в процесі застосування, носить характер захисний по відношенню до реакції збудження, що відрізняє електричний струм від інших фізичних засобів збудження (звуку, повітряних, хімічних тощо) та передує ефективність його застосування для розробки нових методів лову. Але це все потребує додаткових наукових досліджень і на даному етапі не може бути використано. В той же час, при побажанні Замовника, дані роботи можуть бути проведені.

Зокрема, перспективні наукові роботи по застосуванню електричного струму можуть дати відповіді щодо ролі риб в збільшенні щільності скупчення або, навпаки, розрідженні риб-меліораторів ПШБК, перенаправлення риб-меліораторів до місць посиленого заростання водойм, зміни шляхів міграції риби (наприклад біля гідроспоруд), розробки нових більш ефективних знарядь лову. При цьому слід зазначити, що не всі види риб однаково реагують на будь-які збуджуючі чинники, у тому числі і застосування струму. Це пов'язано, в першу чергу, з тим, що деякі види риб, такі як короп, лин, карась відносяться до риб з високою життестійкістю порівняно з пліткою, лящем, щукою, товстолобиком, амуром, поскільки у них порівняно низька мінімальна межа середньодобового кисневого обміну, мала чутливість до температурних коливань тощо. Тому, наприклад, короп (сазан), маючи достатньо високу щільність посадки у водоймі, не завжди є в достатній кількості в уловах саме з цих причин. Оскільки, як показала практика, короп має високий показник адаптації до біотичних чи абіотичних умов. Відповідно, його виловлювати примітивними знаряддями та методами лову неможливо, оскільки він досить активно реагує на колір знарядь лову та їх конструктивний показник. Встановлено, що при підході до такого знаряддя короп повертає, побачивши його (пасивні знаряддя). Таким чином, НДІ «Держводокологія» рекомендує при проведенні контрольних та меліоративних ловів,

використовувати знаряддя лову (зокрема підхвати), які мало відрізняються від кольору навколишнього середовища. Крім того, більш ефективними улови коропа мають бути в період міграцій, весною та восени. При цьому необхідно враховувати, що за умови застосування електричного струму в будь-якому випадку, необхідно рахуватися з можливістю негативного впливу струму на природні умови життєдіяльності та можливий негативний вплив на природне відтворення риби.

Отже, єдиної методики оцінки порівняльної ефективності пристроїв та засобів електролову в Україні для таких унікальних екосистем, якими є канали, поки не існує, але розробка її доцільна та може бути предметом подальшої співпраці між НДІ «Держводекологія» та Замовником.

На час проведення спостережень проводились роботи щодо застосування електроградієнтного рибозахисного пристрою ЄГРЗ-М при проведенні контрольних та меліоративних ловів (паспорт ПРТН. 110. 000.031-КМ). Доцільність застосування пристрою, не викликає сумніву (рис.11.1).



**Рис. 11.1. Електроградієнтний рибозахисний пристрій ЄГРЗ-М**

Вважаємо, що наступним етапом співпраці буде узгодження юридичних питань щодо практичного застосування електричних пристроїв, граничних норм інтенсивності дії електричного поля струму, правил техніки безпеки тощо в конкретних умовах, які є в ВОУ.

Вилучення старшовікових груп риби має здійснюватися за результатами відповідних досліджень розробника (куратора) Програми, в періоди, визначені розробником (куратором). Вилучення іхтіологічної частини ПШБК, як водного біоресурсу, не може залежати чи бути пов'язаним з природними процесами, притаманними рибогосподарським та іншим природним водним об'єктам, і здійснюється виключно за виробничою потребою та економічною ефективністю роботи ВОУ.

До складу вселених рослиноїдних риби входять білий амур, строкатий і білий товстолобики та короп (сазан), біологія яких є досить пластичною і беззаперечно дозволяє адаптуватися до непростих умов існування, нагулу і зимівлі (табл.11.5).

Таблиця 11.5

**Рациональний видовий склад зарибку (на 1га водного дзеркала ВОУ)**

Вік	Білий амур		Строкатий товстолоб		Білий товстолоб		Короп/сазан	
	шт/га	наважка, <i>г</i>	шт/га	наважка, <i>г</i>	шт/га	наважка, <i>г</i>	шт/га	наважка, <i>г</i>
0+	200	30	750	35	1000	30	500	30
1	200	30	750	35	1000	30	500	30
1+	50	700	250	250	260	200	125	200

Слід також зазначити, що вищезазначені риби-вселенці, у визначеній кількості, не стануть харчовими конкурентами туводних риби (ляща, судака, окуня, карася та ін.), оскільки білий амур харчується виключно вищою рослинністю, строкатий товстолобик в основному зоопланктоном, а білий товстолобик фітопланктоном та детритом, включаючи діатомові, зелені та

синьозелені водорості, зокрема *Microcystis aeruginosa* – основний збудник «цвітіння» води.

До складу іхтіокомплексу (за потребою) може бути включений чорний амур, який є стенофагом — живиться виключно моллюсками, черепашки яких легко розчавлює масивними глотковими зубами. Так, доросла особина може з'їсти до 1,5 кг моллюсків за день. Також може живитися рачками та личинками комах. Проте чорний амур може стати харчовим конкурентом аборигенних видів риби та осетровим – при можливому вселенні останніх.

Необхідно звернути увагу, що надмірне розрідження або згущення посадки зарибку може привезти до порушення функціонування ПШБК, що, в свою чергу, може впливати на роботу ВОУ в цілому.

Так, неординарні умови розвитку кормової бази водойм можуть позначитися на прискоренні або зниженні швидкості росту рослиноїдних видів риби. Тому важливо зберігати необхідний баланс заростання чи меліорації, оскільки заростання чи «цвітіння» води не має перевищувати 15% загальної водної площі. При цьому необхідні систематичні спостереження, які б дали змогу уникнути дисбалансу, запобігти загибелі риби з різних причин та порушенню збалансованості функціонування ПШБК.

Отже, при придбанні зарибку особливу увагу необхідно приділяти якості, видового складу для створення якісного ПШБК.

### *Осетрові*

Одним із шляхів підвищення ефективності ПШБК є вирощування гібридів осетрових, наприклад бестера, який є виключно бентофагом, тому у полікультурі з вищезазначеними рослиноїдними видами риби не буде їм конкурентом. Відповідно, полікультура риби повинна базуватися на сумісному вирощуванні риби, які є бентофагами, планктонофагами, детритофагами і хижачками та займають різні харчові ніші водойм, де вони існують. В той же час, осетрові якраз і можуть складати харчову конкуренцію деяким туводним рибам та чорному амуру. Крім того, наявність осетрових видів риби, може збуджувати хибну прихильність місцевого (і не тільки) населення до цінних

видів риб, що потребує додаткових витрат з боку Замовника для охорони системи ПШБК.

Відповідно вважаємо, що основним об'єктом іхтіофауни осетрових, який може бути включений до ПШБК, є бестер. Це гібрид самки білуги та самця стерляді (БС). Більш швидким ростом відрізняється зворотній гібрид (ББС), який отриманий від самки білуги та самця бестера.

Орієнтовна маса приросту бестера та можливий вилов при досягненні оптимальних величин, наведено в табл.11.6; 11.7.

Таблиця 11.6

### Характеристика зарибку бестера

№ пор.	Вік	Гібрид БС			Гібрид ББС		
		середня маса, <i>t</i>	приріст за літо, <i>t</i>	можливий вилов, <i>кг/га</i>	середня маса, <i>t</i>	приріст за літо, <i>t</i>	можливий вилов, <i>кг/га</i>
1	0	3÷10	125	-	5÷12	150	-
2	1+	800	800	-	1 350	1 000	-
3	2+	2 000	1 000	6 000	3 500	2 000	9 000

Таблиця 11.7

### Рекомендації щодо зариблення осетровими (однією віковою групою)

№ пор.	Вік	Наважка, <i>t</i>	Кількість, <i>t/га</i>
1	0+	150	150
2	1	200	130
3	1+	800	120
4	2	900	115
5	2+	2000	110

Таким чином, у подальшій співпраці між НДІ «Держводехологія» і Кілійським МУВГ може бути ефективно впроваджена технологія по включенню до ПШБК осетрових видів риби.

#### *Раки.*

Доповненням до ПШБК в якості біологічної складової можуть бути прісноводні раки.

Рекомендується формувати самовідтворюючу популяцію раків. Її створюють, впускаючи у водойму посадковий матеріал, яким можуть бути: різновікова молодь, відібрані з промислових уловів; статевозрілі самки і самці; самки з заплідненою ікрою; підрощені личинки і цьоголітки, вирощені в штучних умовах.

Цьоголітки вважаються кращим посадковим матеріалом, вони менш небезпечні як передавачі захворювань і добре адаптуються до нових умов. Випуск посадкового матеріалу у водойми слід проводити поетапно з розрахунку 4 особини цьоголіток на 1 м<sup>2</sup> придатної для освоєння раками площі. Посадку повторюють на наступний рік, тобто всього 8 екз. /м<sup>2</sup> цьоголіток або 80 тис. екз. / га (рекомендації для господарств аквакультури).

Таким чином, молода самовідтворююча популяція може продукувати нащадків на четвертий рік після першої посадки. Проте, оптимальної чисельності (близько 1 екз./м<sup>2</sup> дорослих раків з освоєваних площ) вона досягне не відразу. Для збереження здатності до ефективного самовідтворення та подальшого нарощування чисельності особин на початковому етапі формування популяції слід вести постійний контроль за її станом і відловлювати не більше 20% від чисельності дорослих раків.

Рак досягає статевої зрілості здебільшого на третьому році життя при довжині тіла 8-9 см і виживання складає не менше 4-5% від посадки цьоголіток.

Найменш вибагливим до умов проживання є довгопалий рак (*Astacus leptodactylus*). На сьогодні він вважається найперспективнішим для розвитку вітчизняного ракорозведення, краще витримує зниження



вмісту кисню у воді до 5 мг/дм<sup>3</sup> та підвищення температури води до 26°C. Широкопалий рак (*Astacus astacus*) більш вимогливий до кисневого і температурного режиму водойм, але також може бути успішним об'єктом розведення.

Плодовитість раків становить від 150 до 400 ікринок. Вихід цьоголіток напряду залежить від гідрохімічної характеристики водойми. Самці досягають повної зрілості в 3-4 роки, а самки – в 4-5 років. Через високі вимоги до якості води і кількості в ній розчиненого кисню вони можуть слугувати своєрідним біологічним індикатором якості водного середовища. Якщо стан водойми погіршився, популяція рака зменшується.

Крім довгопалого і широкопалого раків, можна рекомендувати для зариблення і червоного кубанського, білого дунайського і білого дніпровського раків.

#### *Характеристика раків, рекомендованих до складової ПШБК.*

Раки всеїдні тварини, добовий раціон не перевищує 4-7% маси тіла. Вони слабкі конкуренти для риби у споживанні кормів. Харчуються раки рослинами, залягаючими на дні організмами, ослабленими рибами та іншими водними тваринами.

Тому, за досліджуваних умов, раки можуть розглядатися як елемент ПШБК з очищення води. Проте слід зазначити, що відповідно до періоду розвитку, у перший рік раки міняють свій панцир (линяють) 5-6 разів, у подальшому спостерігається 2-3 линьки на рік. Скинутий панцир може доповнювати проблеми для ефективної роботи насосного обладнання станцій. Для більш досконального розгляду цього питання необхідні допоміжні науково-практичні спостереження.

Для проведення інтродукції, раків перевозять у ящиках, між якими влаштовуються проміжки для циркуляції повітря, або в корзинах з лози у формі зрізаного конуса. При цьому раків перекладають сухим мохом, чистою

сухою ВВР або сіном. Інтервал між виловом та завантаженням раків не повинен перевищувати 36 годин.

Для перевезення допускаються тільки здорові раки. Перевезення раків лиманних, озерних та ставкових здійснюється не пізніше ніж через дві доби, а річкових - до шести діб з моменту вилову.

При спільному існуванні риби і раків в умовах ПШБК ВОУ першочергового значення набуває організація раціонального (вибіркового) вилучення вирощеної складової з урахуванням вікової структури сформованих популяційних стад і вагових показників всіх об'єктів культивування.

Ефективне впровадження технологічних схем в кожному конкретному випадку потребує обов'язкової деталізації умов організації виробництва, в тому числі додаткової інформації і допомоги від науково-дослідного інституту «Держводекологія».

#### *Додаткові меліоративні заходи*

Враховуючи специфіку ВОУ, кормову базу, кліматичні та інші природні умови необхідно забезпечувати існування гідробіонтів, які входять до складу ПШБК в будь-яку пору року.

З цією метою необхідно проводити спостереження та створювати умови для зимівлі водних біоресурсів, запобігання заморних явищ у літній та зимовий періоди, створення умов для нересту туводних та інтродукованих видів риби, а також проведення інших заходів збереження та ефективної експлуатації ПШБК.

Ефективна робота ПШБК - це запорука запобігання заморних явищ в водоймах. Упорядкована до очікуваних умов рослинність створить належний кисневий режим як в літній, так і в зимовий період. Мінімально допустима концентрація розчиненого у воді кисню для збереження ПШБК не повинна знижуватися від позначки 4мг/дм<sup>3</sup>. Тому, при зниженні кількості розчиненого кисню у воді необхідно проводити термінові протизаморні заходи.

#### *Штучне відтворення біологічних складових ПШБК*

Для зменшення витрат на придбання зарибку і, в той же час, для збереження структури ПШБК слід звернути увагу, що в умовах ВОУ суттєве значення має облаштування штучних нерестилищ для створення сприятливих умов нересту туводних видів риби, що забезпечують їм розмноження.

Успішно застосовуються нерестилища, які представляють собою перемети з відходами синтетичного волокна (путанка) діаметром 0,7- 0,8м на відстані одного метра та довжиною до 30м, надійно закріплені вздовж берегів на глибині від 1 до 7 м.

Використовуються також нерестилища, зроблені із сіткового полотна довжиною 10-15м, шириною 1-2 м, на яке «настиляється» прошарок капронової путанки, надійно прошитої капроновою ниткою (крок вічка сітки 15-18 мм). Позитивними є нерестилища загальною площею до 20 м<sup>2</sup>. Такі нерестилища ефективно використовуються лящем, з щільністю кладки 150-240 тис. ікринок на 1м<sup>2</sup>. Кількість таких нерестилищ повинна бути достатньою і залежить від можливостей водойм. Рекомендована кількість штучних нерестилищ становить 80 шт., що рівномірно розташовані вздовж берегової зони водних об'єктів. Орієнтовний строк установки нерестилищ - з 10 березня по 20 травня, в залежності від кліматичних умов може змінюватись в ту чи іншу сторону. Після закінчення нерестового періоду нерестилища вилучаються з води, промиваються та зберігаються до наступного року.

Нерестилища з заплідненою ікрою можна перевозити в будь-які інші водойми та частини ВОУ, а в разі виникнення потреби, з ікрою непотрібних видів риби вилучати з води для зменшення їх чисельності. Визначення, в такому разі, видової належності ікри можуть встановити співробітники НДІ «Держводекологія».

Простота конструкції таких плавучих нерестилищ дозволяє застосовувати їх навіть у складних умовах ВОУ за вимоги надійного їх закріплення в місцях з найнижчою проточністю та максимальною концентрацією нерестуючої риби.

Ефективність штучних нерестилищ за даних умов буде нижчою, ніж в рибогосподарських водоймах, але в значній мірі підвищить рибовідтворювальну здатність водойм при мінімальних затратах, що задовольнить економічну складову питання.

### *Рибозахисні пристрої*

Для збереження біологічної складової ПШБК, особливо молоді риб від потрапляння в водозабірні споруди користувачів водними ресурсами, важливе значення має облаштування водозаборів рибозахисними пристроями.

Рибозахисний пристрій – це комплекс, призначений для запобігання потрапляння молоді риб у всмоктуючий патрубок водозабірної споруди (пристрою).

При проектуванні рибозахисного пристрою беруться до уваги основні біологічні характеристики поведінки молоді риб: реореакцію – орієнтацію риб головою проти течії води (з нею у риб пов'язані активні та пасивні міграції, захисні реакції, харчування тощо), слух, зір, роботу рецепторів бокової лінії та інш.

На ефективність роботи рибозахисного пристрою значно впливають місце розташування водозабору, сезонні та добові міграції риб, швидкості течії води, відлякуючі фактори тощо.

Існує багато спеціально розроблених рибозахисних пристроїв: зонтичні – базуються на використанні особливостей поведінки риб: касетні – з різноманітною фракцією (до 25мм) наповнення; електрорибозахисні – використання електричного струму; акустичні – використання звукового ефекту; бульбашкова завіса – відлякуючий ефект бульбашок повітря, тощо. Але в умовах ВОУ з їх проточністю та іншими технічними та теологічними характеристиками, розробник Програми рекомендує застосування різних видів рибозахисних пристроїв, у залежності від особливостей кожного водного об'єкту та рекомендацій виробників.

Самим простим, економічно вигідним і в той же час достатньо ефективним рибозахисним пристроєм, яким облаштовується оголовок

всмоктуючого патрубку, є металева сітка з розміром вічка  $1 \times 1$  мм для захисту молоді риб усіх розмірів,  $2 \times 2$  мм - для захисту молоді від 15 мм і більше. Сітка в достатній мірі забезпечить збереження риб – складових ПШБК, від цьоголітки до дорослих особин.

Для попередження забивання рибозахисної споруди сміттям та травою, перед сіткою устанавлюється сміттєзатримуюча решітка, яка має у свою чергу також незначний відлякуючий ефект для молоді риб. Усе це має бути забезпечене підйомником для очистки пристрою від сміття та проведення ремонту.

При складанні договорів з користувачами водними ресурсами не слід нехтувати важливим питанням рибозахисту. В разі не облаштування водозабірної споруди рибозахисним пристроєм, НДІ «Держводекологія» може надати послуги щодо розрахунку нанесених ВОУ збитків таким користувачем, провівши відповідні спостереження та підрахунки.

#### *Перевезення зарибку*

Перевезення зарибку через державний кордон України здійснюється з урахуванням вимог, устанавлених Законом України “Про ветеринарну медицину”, Митним кодексом України та відповідно до постанови Кабінету Міністрів України від 25 липня 2007 р. № 953 “Про затвердження Порядку видачі дозволів на імпорт та експорт зразків видів дикої фауни і флори, сертифікатів на пересувні виставки, реекспорт та інтродукцію з моря зазначених зразків, які є об’єктами регулювання Конвенції про міжнародну торгівлю видами дикої фауни і флори, що перебувають під загрозою зникнення”.

Допускається перевозити рибу до інших рибницьких господарств на всіх стадіях розвитку, за наявності ветеринарного свідоцтва або ветеринарної довідки, крім того за межами свого господарства обов’язковою є наявність відповідних документів супроводу, зокрема: товаротранспортна накладна, накладна на придбану рибу, які підтверджують законність придбання, відсутність іхтіопатології тощо.

Перевезення живої риби може здійснюватись різними способами, наприклад, із застосуванням 200 літрових бочок, залізничних вагонів, та літком. Найбільш прийнятним методом перевезення зарибку є живорибна машина, в якій можна перевезти до 500 кг риби. Щільність посадки при перевезенні в значній мірі залежить від температури води та терміну транспортування: чим довший термін перевезення, тим менша щільність посадки.

Рибу рекомендується перевозити у прохолодну похмуру погоду, у воді пониженої температури за умови насичення її киснем. Оптимальна температура води для перевезення теплолюбних риб становить 10 - 12°C влітку, 5 - 6°C - навесні і восени, 2 - 3°C - взимку. Слід уникати перевезення риб за мінусової температури. Для перевезення холодолюбивих риб температура води влітку повинна становити 6 - 8°C, навесні і восени – 3 - 5°C.

Ємності для перевезення риби заповнюються чистою водою з нейтральною рН, яка не містить завислих часточок та за хімічним складом відповідає рибоводним нормам. Не допускається використання водопровідної води, обробленої хлором, колодязної чи артезіанської води.

Перед перевезенням риби проводиться дезінфекція ємностей, зокрема тих, у яких планується перевозити личинок та однорічок, шляхом їх оброблення 10-20 % розчином хлорного вапна та ретельного промивання.

Перед перевезенням рибу протягом кількох годин витримують у спеціальних проточних садках з чистою водою і високою концентрацією у ній кисню з метою очищення зябер від мулу, кишечника від екскрементів. Допускається перевезення риби у поліетиленових пакетах. Для перевезення риби можуть використовуватися два типи пакетів - стандартні поліетиленові пакети місткістю 40 дм<sup>3</sup>, насичені киснем, упаковані у стандартні картонні коробки, та великогабаритні пакети, які містять до 300 дм<sup>3</sup> води. За умови, коли час перевезення молоді риби перевищує дві години, пакети наповнюють киснем у співвідношенні води та кисню 1:1, герметизують еластичними гумовими джгутами або металевими затискачами.

Тривалість перевезення молоді риби у поліетиленових пакетах розраховується за формулою:

$$V = U \times L / D \times P \times K,$$

де  $D$  - тривалість перебування у поліетиленових пакетах, годин;

$U$  - критичний рівень вуглекислого газу ( $CO_2$ ), міліграмів на літр;

$P$  - обсяг споживання кисню ( $O_2$ ), міліграмів на кілограм за годину;

$L$  - обсяг води, літрів;

$K$  - коефіцієнт розчинення вуглекислого газу ( $CO_2$ ) у воді (табл. 11.8).

Таблиця 11.8

**Значення коефіцієнта розчинення ( $K$ ) залежно від температури**

Температура, °C	5	10	15	20	25
Коефіцієнт розчинення ( $K$ )	0,36	0,43	0,50	0,59	0,67

Час перевезення молоді рослиноїдних риб не повинен перевищувати 20 годин. Співвідношення риби і води становить 1:80 - 1:200. Під час розрахунку оптимальної для перевезення кількості риби враховуються умови та тривалість перевезення, її фізіологічний стан. Максимальна кількість молоді риби, що може перевозитися в одному поліетиленовому пакеті, наповненому  $10 \text{ дм}^3$  води, становить 50 тисяч особин.

Для тривалого перевезення риби використовуються автотранспортні засоби, обладнані цистернами та пристроями, які забезпечують підтримання її життєздатності (табл. 11.9.).

Таблиця 11.9

**Технологічний режим перевезення риби**

Максимальний термін перевезення, годин	Кількість води, л/кг риби			
	Товстолобик	Амур	Короп(сазан)	Осетрові
3	6	6	5	7
5	8	8	7	8
8	9	9	8	10
10	11	11	10	12
15	14	14	13	15
20	22	22	20	25

Аерація води під час такого перевезення здійснюється за допомогою повітряного компресора продуктивністю 10 м<sup>3</sup> на годину, який працює від двигуна автомобіля. Під час перевезення риби у холодну пору року до цистерни подається тепле повітря із теплообмінника, у теплу пору року навпаки - додається лід.

Перед завантаженням риби в автоцистерну температура води доводиться до значення, передбаченого вище. З метою аерації води, за 10-15 хвилин до завантаження риби до автоцистерни включають компресор, який працює протягом всього періоду перевезення. Автоцистерна заповнюється водою таким чином, щоб залишився повітряний простір заввишки 3-4 сантиметри для виходу відпрацьованого повітря.

При застосуванні аерації води та пониження температури щільність посадки може бути вищою, а термін перевезення може бути подовженим.

Під час транспортування живої риби слід дотримуватись наступних правил:

- ✓ риба до посадки в тару 1.5 – 3 години витримується в чистій проточній воді;
- ✓ транспортується виключно здорова та нетравмована риба;



- ✓ тара повинна бути спеціально підготовленою, ідеально чистою, продезінфікованою;
- ✓ вода має бути взята з водойми перебування риби, чиста та мати температуру даної водойми;
- ✓ краще транспортувати рибу вночі та вранці;
- ✓ колодязна вода та вода з місцевої водопровідної мережі (з-під крану) непридатна для перевезення живої риби.

Перевозити рибу краще всього весною та восени, за вищевикладеними умовами. Після завершення перевезення температуру в ємностях доводять до температури, що реєструється у водоймі, в яку планується випустити рибу. Різниця у температурі води не повинна перевищувати 1-2°C для молоді (зокрема, личинок) та 3-4°C для риби після досягнення нею однорічного віку.

Норми загрузки спеціального живорибного автотранспорту, з ємністю 3м<sup>3</sup>, із засобами аерації та підтриманням оптимальної температури, приведені в табл. 11.10.

*Таблиця 11.10*

**Технологічні параметри перевезення риби живорибним  
автотранспортом**

Віковий показник	Термін перевезення, <i>годин</i>	Кількість риби, <i>кг</i>		
		короп	рослиноїдні	осетрові
Цьоголітки та годовики	до 3	500	400	200
Цьоголітки та годовики	3 — 6	400	300	100
Цьоголітки та годовики	6 — 12	300	200	70
Цьоголітки та годовики	12 та більше	200	150	50

Для проведення зариблення рекомендується запрошувати, за згодою, представників охорони навколишнього природного середовища, місцевих

органів самоврядування, ветеринарної служби та органів рибоохорони. Крім того, рекомендується проведення фото- та відеозйомки зазначених робіт.

За результатами проведених робіт складаються відповідні акти зариблення.

### *Любительське рибальство*

Браконьєрство, організоване та неорганізоване рибальство, значно впливають на сировинні запаси рибогосподарських водойм. Переважна кількість організованих, неорганізованих любителів та браконьєрів в цілому, забезпечує вилов риби не менший, ніж промислові організації. Тому, у нашому випадку, їх безконтрольний вилов може нанести значних збитків, зруйнувавши саму технологію ПШБК.

Любительське і спортивне рибальство - це вилов риби, добування водних безхребетних і збирання водних рослин у спеціально визначених спеціально уповноваженими органами водоймах (їх ділянках) загального користування, з метою особистого споживання за умови дотримання встановлених правил рибальства.

ВОУ - це технічні водні об'єкти, вони не є рибогосподарськими водоймами, риба в них - це інструмент біологічної очистки і складова ПШБК, вони ні в якому разі не є водоймами загального користування, відповідно любительське рибальство, не говорячи про браконьєрський лов, на ньому заборонено, тому виловлена в ньому риба має розглядатися як присвоєння чужої власності, псування технологічного майна (ПШБК), що карається по закону.

Основою ефективності роботи природно-штучного біомеліоративного комплексу є збереження всіх його складових, в першу чергу водних біоресурсів, які можуть бути об'єктом незаконного вилучення місцевим населенням як харчового продукту, любителями усіх категорій та браконьєрів.

У зв'язку з цим необхідно розробити та узгодити заходи щодо охорони водних біоресурсів. Охорона ПШБК відповідно до цих заходів здійснюється

працівниками Кілійського МУВГ, або підрядної організації, за узгодженими заходами спільно з підрозділами МВС України, місцевими органами самоврядування, організаціями, що зацікавлені в безперебійній роботі Кілійського МУВГ, можливими користувачами водойм за спільно розробленими планами, затвердженими керівництвом.

Також можливе включення до цих планів Державних органів рибоохорони, Держекоінспекції, Національної поліції (на запрошення та за згодою).

Будь-яке незаконне вилучення водних біоресурсів, як інструмента, що забезпечує безперебійну подачу води високої якості які є власністю Кілійського МУВГ і віднесені до його основних фондів, повинні каратися відповідно до вимог кримінального законодавства України - як розкрадання (привласнення) майна (ст. 191 ККУ).

Варто зазначити, що у випадку незабезпечення повною мірою охорони та збереження у ВОУ риб-біомеліорантів, як складової ПШБК, Розробник Програми (НДІ «Держводекологія») не може гарантувати ефективну роботу природно-штучного біомеліоративного комплексу і, як наслідок, економічну ефективність його функціонування.

#### *Науковий супровід ПШБК*

З метою проведення постійного наукового моніторингу стану біоресурсу ПШБК на водоймах мають постійно відбуватися наукові спостереження шляхом вилучення різновікових груп риб та інших водних біоресурсів, а також, моніторингу якості води. Зазначені наукові дослідження відбуваються відповідно до наукового плану Розробника силами та засобами Замовника.

За результатами наукових досліджень, відповідно до потреб меліорації на ВОУ, Розробник, в цілях розрідження щільності, уникнення масових інфекційних та інвазійних захворювань, масової загибелі риб від заморів, міжвидової конкуренції тощо, передбачає вилучення риб та інших водних біоресурсів. Зазначені заходи спрямовані на недопущення масової загибелі

риб, що може призвести до погіршення якості води та поставити під загрозу здоров'я людей.

Постійні наукові дослідження та спостереження акваторії ВОУ необхідні для визначення стану кормової бази об'єкту, заростання, стану гідробіонтів, різновікових груп риби, а також стану якості води, зміни технічних характеристик та показників роботи ВОУ. На основі наукових даних спостережень, Розробник вносить можливі зміни до умов експлуатації ПШБК з метою оптимізації його роботи.

У разі невиконання вимог Програми в цій частині, Розробник не несе відповідальності за ефективну роботу ПШБК і не може гарантувати економічну ефективність роботи ВОУ в цілому.

## РОЗДІЛ 12.

### ПРОЕКТ ФОРМУВАННЯ ІХТІОЛОГІЧНОЇ СКЛАДОВОЇ ПРИРОДНО-ШТУЧНОГО БІОМЕЛІОРАТИВНОГО КОМПЛЕКСУ ВОУ

Іхтіологічна складова Природно-штучного меліоративного комплексу на водних об'єктах Кілійського МУВГ формуватиметься щороку з урахуванням дослідженої кормової бази вселяємих гідробіонтів, що формують ПШБК.

Базова кількість риб меліорантів (тук), що мають бути вселені для формування ПШБК у водоймах Кілійського МУВГ, площею до 200 га зазначена у таблиці 12.1. Водні об'єкти, загальною площею понад 200 га розраховуються індивідуально за окремою методикою НДІ «Держводекологія».

Акт вселення водних біоресурсів погоджується Розробником – НДІ «Держводекологія» та Кілійським МУВГ. Вилучення риб меліорантів відбувається Замовником самостійно, з наданням Розробнику інформації про кількість та наважку вилучених особин.

У випадку виявлення ознак захворювань риб меліорантів, або інших ознак негативного стану гідробіонтів, Замовник негайно повідомляє про це Розробника з фотофіксацією та збереженням пошкоджених особин в холодильнику для подальших досліджень в іхтіопатологічній лабораторії.

Замовник Програми – Кілійське МУВГ під час формування та експлуатації ПШБК на своїх водних об'єктах повинно дотримуватися вимог і рекомендацій Програми, повідомлюючи її Розробника про відхилення від них та отримані результати спостережень роботи ПШБК.

За наявної необхідності у перегляді параметрів формування ПШБК Замовник аргументовно звертається до Розробника і дане питання вирішується шляхом проведення додаткових досліджень з внесенням відповідних змін до Програми.

Розраховані обсяги вселення і вилучення гідробіонтів меліорантів, що формуватимуть ПШБК на 13 водних об'єктів Кілійського МУВГ наведені у таблицях 12.3.-12.28., і є обов'язковими для експлуатації ВОУ за даною Програмою.

Таблиця 12.1.

**Нормативні показники вселення гідробіонтів ВОУ для оптимальної роботи ПШБК (на водних об'єктах, площею до 200 га)**

№ пор.	Вид зарибку	Наважка зарибку, г	Щільність зариблення, шт./га
1	Товстолобик білий	25-150	1000
2	Товстолобик строкатий	25-150	500
3	Амур білий	25-500	300
4	Короп (сазан)	25-150	300
5	Раки	5-30	100
	<b>Всього:</b>	<b>-</b>	<b>2 200</b>

У наступні роки вселення відбуватиметься за результатами іхтіологічних, гідрохімічних та гідробіологічних досліджень.

З метою досягнення максимального ефекту життєстійкості гідробіонтів, вселення зазначених видів риб та ракоподібних обов'язково здійснювати навесні або восени, при температурі води вище 18°C.

Наступні роки відбувається обов'язкова заміна старшовікових особин гідробіонтів наважкою від двох кілограмів та вище, з метою уникнення канібалізму, заморів та перезариблення водного об'єкту.

*Вилучення старшовікових видів вселенців та хижих видів риб*

Вилучення старшовікових груп вселенців відбуватиметься на третій рік від першого року вселення.

Вилучення старшовікових туводних хижих видів риб (*окунь, щука, судак, сом тощо*), які можуть нести загрозу для молоді вселених видів гідробіонтів,

відбуватиметься постійно, у спосіб та знаряддями лову, що зазначені в розділі 11.

Таблиця 12.2

**Нормативи вилучення старшовікових груп риб на третій рік функціонування ПШБК**

№ пор.	Вид риб	Наважка риб, що вилучатиметься, кг	Кількість риб, що вилучатиметься % від вселеної кільк. шт.
1	Товстолобик білий	2÷5	5%-10%
2	Товстолобик строкатий	2÷5	5%-10%
3	Амур білий	1,5÷3	3%-5%
4	Короп	1,5÷3	3%-7%
5	Раки	0,08-0,15	до 10%
	<b>Всього:</b>	-	-

В розрахунках щодо вилучення враховано промислове повернення 3% -10% від вселених гідробіонтів.

Згідно з результатами наукових досліджень щодо ефективності роботи ПШБК можуть вноситися зміни та доповнення до наведеної інформації про вселення та вилучення водних біоресурсів – об'єктів ПШБК.

**12.1. Формування ПШБК на Підвідному каналі до н/ст ЗНС-1 Кілійської рисової зрошувальної системи**

Підвідний канал до н/ст ЗНС-1 КРЗС проходить територією Шевченківської с/р Кілійського району Одеської області . Бере початок із каналу Міжколгоспний Дунайський і закінчується аванкамерою насосної станції ЗНС-1 КРЗС.

Довжина каналу 2 360 м, ширина – від 20 до 25м., що дорівнює біля 5 гектарів. Об'єм води в каналі непостійний, залежить від рівня води в каналі Міжколгоспний Дунайський.

Канал збудований за проектом Одеської філії інституту «Укрдніпровдгосп» в 1968р., який забезпечує транспортування Дунайської прісної води до насосної станції ЗНС-1 КРЗС Кілійського міжрайонного управління водного господарства.

Перед аванкамерою насосної станції, яка є продовженням каналу збудований сміттєзахист і рибозахисна споруда касетного типу.

Насосна станція НС-1 КРЗС (на полив) – 6 агрегатів продуктивністю по 4,86 тис.м.куб/год); Марка насоса – 32Д-19 (1,33 м.куб/с).

*Таблиця 12.3.*

**Нормативні показники формування ПШБК на Підвідному каналі до н/ст ЗНС-1 Кілійської рисової зрошувальної системи**

№ пор.	Вид зарибку	Наважка зарибку, г	Кількість вселення, шт.
1	Товстолобик білий	25-150	5000
2	Товстолобик строкатий	25-150	2500
3	Амур білий	25-150	1500
4	Короп (сазан)	25-150	1500
5	Раки	5-30	500
	<b>Всього:</b>	<b>-</b>	<b>11 000</b>

У наступні роки вселення відбуватиметься за результатами іхтіологічних, гідрохімічних та гідробіологічних досліджень.

З метою досягнення максимального ефекту життєстійкості зарибку, вселення зазначених видів риб обов'язково здійснювати навесні, при температурі води вище 18°C.



Наступні роки відбувається обов'язкова заміна старшовікових особин риб-вселенців наважкою від двох кілограмів та вище, з метою уникнення канібалізму, заморів та перезариблення водного об'єкту.

*Вилучення старшовікових видів вселенців та хижих видів риб*

Вилучення старшовікових груп вселенців відбуватиметься на третій рік від першого року вселення водних біоресурсів.

Вилучення старшовікових туводних хижих видів риб (*окунь, щука, судак, сом тощо*), які можуть нести загрозу для молоді вселених видів, відбуватиметься постійно, в спосіб та знаряддями лову, що зазначені в розділі 11.

*Таблиця 12.4.*

**Нормативи вилучення старшовікових груп риб на третій рік функціонування ПШБК**

№ пор.	Вид риб	Наважка риб, що вилучатиметься, кг	Кількість риб, що вилучатиметься тис. штук
1	Товстолобик білий	2÷5	0,2
2	Товстолобик строкатий	2÷5	0,1
3	Амур білий	1,5÷3	0,06
4	Короп	1,5÷3	0,06
5	Раки	0,08-0,15	0,02
	<b><i>Всього:</i></b>	-	<b><i>0,4</i></b>

В розрахунках щодо вилучення враховано промислове повернення 3% -4 % від вселених біоресурсів.

Згідно з результатами наукових досліджень щодо ефективності роботи ПШБК можуть вноситися зміни та доповнення до наведеної інформації про вселення та вилучення водних біоресурсів – об'єктів ПШБК.

## 12.2. Формування ПШБК на Підвідному каналі до н/ст Дружба-1 Кілійської рисової зрошувальної системи

Підвідний канал до н/ст Дружба-1 КРЗС проходить територією Мирнівської с/р Кілійського району Одеської області . Бере початок із каналу Дунайський і закінчується аванкамерою насосної станції Дружба-1 КРЗС.

Довжина каналу 3400 м, ширина по дну 21м, по верху 30м (10,2га). Проектний робочий рівень 2,1м (об'єм 178,5 тис.м.куб. води). Об'єм води в каналі не постійний, залежить від рівня води в каналі Дунайський.

Канал збудований за проектом Одеської філії інституту «Укрдіпроводгосп» в 1969р. , який забезпечує транспортування Дунайської прісної води до насосної станції Дружба-1 КРЗС Кілійського міжрайонного управління водного господарства.

Перед аванкамерою насосної станції, яка є продовженням каналу збудований сміттєзахист і рибозахисна споруда касетного типу.

Насосна станція Дружба-1 КРЗС (на полив) – 5 агрегатів продуктивністю по 2,9 тис.м.куб/год); Марка насоса – 20НДН (0,8 м.куб/с).

Таблиця 12.5.

### Нормативні показники формування ПШБК на Підвідному каналі до н/ст Дружба-1 Кілійської рисової зрошувальної системи

№ пор.	Вид зарибку	Наважка зарибку, г	Кількість вселення, шт.
1	Товстолобик білий	25-150	10 200
2	Товстолобик строкатий	25-150	5 100
3	Амур білий	25-150	3 060
4	Короп (сазан)	25-150	3 060
5	Раки	5-30	1000
	<b>Всього:</b>	-	<b>22 420</b>

У наступні роки вселення відбуватиметься за результатами іхтіологічних, гідрохімічних та гідробіологічних досліджень.

З метою досягнення максимального ефекту життєстійкості зарибку, вселення зазначених видів риби обов'язково здійснювати навесні, при температурі води вище 18°C.

Наступні роки відбувається обов'язкова заміна старшовікових особин риби-вселенців наважкою від двох кілограмів та вище, з метою уникнення канібалізму, заморів та перезариблення водного об'єкту.

*Вилучення старшовікових видів вселенців та хижих видів риби*

Вилучення старшовікових груп вселенців відбуватиметься на третій рік від першого року вселення водних біоресурсів.

Вилучення старшовікових туводних хижих видів риби (*окунь, щука, судак, сом тощо*), які можуть нести загрозу для молоді вселених видів, відбуватиметься постійно, в спосіб та знаряддями лову, що зазначені в розділі 11.

*Таблиця 12.6.*

**Нормативи вилучення старшовікових груп риби на третій рік функціонування ПШБК**

№ пор.	Вид риби	Наважка риби, що вилучатиметься, кг	Кількість риби, що вилучатиметься тис. штук
1	Товстолобик білий	2÷5	0,4
2	Товстолобик строкатий	2÷5	0,2
3	Амур білий	1,5÷3	0,1
4	Короп	1,5÷3	0,1
5	Раки	0,08-0,15	0,04
	<b><i>Всього:</i></b>	-	<b><i>0,84</i></b>

В розрахунках щодо вилучення враховано промислове повернення 3% - 6 % від вселених біоресурсів.

Згідно з результатами наукових досліджень щодо ефективності роботи ПШБК можуть вноситися зміни та доповнення до наведеної інформації про вселення та вилучення водних біоресурсів – об'єктів ПШБК.

### **12.3. Формування ПШБК на Підвідному каналі до н/ст ЗНС-1,1а Татарбунарської зрошувальної системи**

Підвідний канал до н/ст ЗНС-1,1а ТЗС проходить територією Мирнівської с/р Кілійського району Одеської області . Бере початок із каналу Дунайський і закінчується аванкамерою насосної станції ЗНС-1,1а ТЗС. Довжина каналу 1200 м ширина по дну 21м, по верху 30м (3,6 га).

Проектний робочий рівень 1,5м (об'єм 45,9 тис.м.куб. води). Об'єм води в каналі не постійний, залежить від рівня води в каналі Дунайський.

Канал збудований за проектом Одеської філії інституту «Укрдіпроводгосп» в 1990р. , який забезпечує транспортування Дунайської прісної води до насосної станції ЗНС-1,1а ТЗС Кілійського міжрайонного управління водного господарства.

Насосна станція ЗНС-1 ТЗС (на полив) – 3 агрегати загальною продуктивністю 6,96 тис.м.куб/год, в т.ч. 1 агрегат продуктивністю 2,88 тис.м.куб/год (марка насоса – 16НДН – 0,8 м.куб/с) ; 1 агрегат продуктивністю 1,62 тис.м.куб/год (марка насоса – 20НДН – 0,45 м.куб/с); 1 агрегат продуктивністю 2,46 тис.м.куб/год (марка насоса – 300Д-90 – 0,684 м.куб/с);

Насосна станція ЗНС-1а ТЗС (на полив) – 2 агрегати продуктивністю по 3,06 тис.м.куб/год); Марка насоса – Д-5000-32А (0,85 м.куб/с).

Таблиця 12.7.

**Нормативні показники формування ПШБК на Підвідному каналі до  
н/ст ЗНС-1,1а Татарбунарської зрошувальної системи (3,6 га)**

№ пор.	Вид зарибку	Наважка зарибку, г	Кількість вселення, шт.
1	Товстолобик білий	25-150	3 600
2	Товстолобик строкатий	25-150	1 800
3	Амур білий	25-150	1 080
4	Короп (сазан)	25-150	1 080
5	Раки	5-30	360
	<b>Всього:</b>	<b>-</b>	<b>7 920</b>

У наступні роки вселення відбуватиметься за результатами іхтіологічних, гідрохімічних та гідробіологічних досліджень.

З метою досягнення максимального ефекту життєстійкості зарибку, вселення зазначених видів риб обов'язково здійснювати навесні, при температурі води вище 18°C.

Наступні роки відбувається обов'язкова заміна старшовікових особин риб-вселенців наважкою від двох кілограмів та вище, з метою уникнення канібалізму, заморів та перезариблення водного об'єкту.

*Вилучення старшовікових видів вселенців та хижих видів риб*

Вилучення старшовікових груп вселенців відбуватиметься на третій рік від першого року вселення водних біоресурсів.

Вилучення старшовікових туводних хижих видів риб (*окунь, щука, судак, сом тощо*), які можуть нести загрозу для молоді вселених видів, відбуватиметься постійно, в спосіб та знаряддями лову, що зазначені в розділі 11.

Таблиця 12.8.

**Нормативи вилучення старшовікових груп риби на третій рік  
функціонування ПШБК**

№ пор.	Вид риби	Наважка риби, що вилучатиметься, кг	Кількість риби, що вилучатиметься тис. штук
1	Товстолобик білий	2÷5	0,18
2	Товстолобик строкатий	2÷5	0,09
3	Амур білий	1,5÷3	0,05
4	Короп	1,5÷3	0,05
5	Раки	0,08-0,15	0,018
	<b>Всього:</b>	<b>-</b>	<b>0,4</b>

В розрахунках щодо вилучення враховано промислове повернення 3% -6 % від вселених біоресурсів.

Згідно з результатами наукових досліджень щодо ефективності роботи ПШБК можуть вноситися зміни та доповнення до наведеної інформації про вселення та вилучення водних біоресурсів – об'єктів ПШБК.

**12.4. Формування ПШБК на Підвідному каналі до н/ст ЗНС-11 Мічурінської рисової зрошувальної системи**

Підвідний канал до н/ст ЗНС-11 МРЗС проходить територією Десантненської с/р Кілійського району Одеської області . Бере початок із каналу Дунайський і закінчується аванкамерою насосної станції ЗНС-11 МРЗС. Довжина каналу 1430 м, ширина по дну 21м, по верху 30м (4,3 га).

Проектний робочий рівень 2,5м (об'єм 91,2 тис.м.куб. води). Об'єм води в каналі не постійний, залежить від рівня води в каналі Дунайський.

Канал збудований за проектом Одеської філії інституту «Укрдіпроводгосп» в 1974р. , який забезпечує транспортування Дунайської прісної води до насосної станції ЗНС-11 МРЗС Кілійського міжрайонного управління водного господарства;

Перед аванкамерою насосної станції, яка є продовженням каналу збудована рибозахисна споруда касетного типу.

Насосна станція ЗНС-11 МРЗС (на полив) – 2 агрегати продуктивністю по 4,8 тис.м.куб/год); Марка насоса – 32Д-19 (1,33 м.куб/с).

Таблиця 12.9.

**Нормативні показники формування ПШБК на Підвідному каналі до н/ст ЗНС-11 Мічурінської рисової зрошувальної системи (4,3 га)**

№ пор.	Вид зарибку	Наважка зарибку, г	Кількість вселення, шт.
1	Товстолобик білий	25-150	4 300
2	Товстолобик строкатий	25-150	2 150
3	Амур білий	25-150	1 290
4	Короп (сазан)	25-150	1 290
5	Раки	5-30	430
	<b>Всього:</b>	-	<b>9 460</b>

У наступні роки вселення відбуватиметься за результатами іхтіологічних, гідрохімічних та гідробіологічних досліджень.

З метою досягнення максимального ефекту життєстійкості зарибку, вселення зазначених видів риб обов'язково здійснювати навесні, при температурі води вище 18°C.

Наступні роки відбувається обов'язкова заміна старшовікових особин риб-вселенців наважкою від двох кілограмів та вище, з метою уникнення канібалізму, заморів та перезариблення водного об'єкту.

*Вилучення старшовікових видів вселенців та хижих видів риб*

Вилучення старшовікових груп вселенців відбуватиметься на третій рік від першого року вселення водних біоресурсів.

Вилучення старшовікових туводних хижих видів риб (*окунь, щука, судак, сом тощо*), які можуть нести загрозу для молоді вселених видів,

відбуватиметься постійно, в спосіб та знаряддями лову, що зазначені в розділі 11.

Таблиця 12.10.

**Нормативи вилучення старшовікових груп риб на третій рік функціонування ПШБК**

№ пор.	Вид риб	Наважка риб, що вилучатиметься, кг	Кількість риб, що вилучатиметься тис. штук
1	Товстолобик білий	2÷5	0,22
2	Товстолобик строкатий	2÷5	0,11
3	Амур білий	1,5÷3	0,07
4	Короп	1,5÷3	0,07
5	Раки	0,08-0,15	0,022
	<b>Всього:</b>	<b>-</b>	<b>0,492</b>

В розрахунках щодо вилучення враховано промислове повернення 3% - 6% від вселених біоресурсів.

Згідно з результатами наукових досліджень щодо ефективності роботи ПШБК можуть вноситися зміни та доповнення до наведеної інформації про вселення та вилучення водних біоресурсів – об'єктів ПШБК.

### 12.5. Формування ПШБК на Підвідному каналі на о. Степовий

Підвідний канал на о. Степовий проходить територією Кілійської м/р ч/з о. Степовий Кілійського району Одеської області. Бере початок із р. Дунай і закінчується біля шлюзу Кофа. Довжина каналу 1300 м, ширина – по дну 10, по дзеркалу 30м (3,9 га).

Об'єм води в каналі непостійний, залежить від рівня води в р. Дунай.

Канал збудований за проектом Одеської філії інституту «Укрдіпроводгосп», який забезпечує транспортування Дунайської прісної води до насосних станцій «Кофа» та «НС-3», які обслуговують Кілійсько-



Маяцьку та Кислицьку рисові зрошувальні системи , а також забезпечує водообмін озера Китай.

Перед аванкамерою насосних станцій НС-3 та Кофа, збудована рибозахисна споруда касетного типу.

Насосна станція Кофа МРЗС (на полив) – 3 агрегати продуктивністю по 6,51 тис.м.куб/год); Марка насоса – 32Д-19 (1,81 м.куб/с).

Насосна станція НС-3 (на полив) – 3 агрегати продуктивністю по 6,51 тис.м.куб/год); Марка насоса – 32Д-19 (1,81 м.куб/с).

*Таблиця 12.11.*

**Нормативні показники формування ПШБК  
на Підвідному каналі на о. Степовий (3,9 га)**

№ пор.	Вид зарибку	Наважка зарибку, г	Кількість вселення, шт.
1	Товстолобик білий	25-150	3 900
2	Товстолобик строкатий	25-150	1 950
3	Амур білий	25-150	1 170
4	Короп (сазан)	25-150	1 170
5	Раки	5-30	390
	<b>Всього:</b>	-	<b>8 580</b>

У наступні роки вселення відбудуватиметься за результатами іхтіологічних, гідрохімічних та гідробіологічних досліджень.

З метою досягнення максимального ефекту життєстійкості зарибку, вселення зазначених видів риб обов'язково здійснювати навесні, при температурі води вище 18°C.

Наступні роки відбувається обов'язкова заміна старшовікових особин риб-вселенців наважкою від двох кілограмів та вище, з метою уникнення канібалізму, заморів та перезариблення водного об'єкту.

*Вилучення старшовікових видів вселенців та хижих видів риб*

Вилучення старшовікових груп вселенців відбуватиметься на третій рік від першого року вселення водних біоресурсів.

Вилучення старшовікових туводних хижих видів риб (*окунь, щука, судак, сом тощо*), які можуть нести загрозу для молоді вселених видів, відбуватиметься постійно, в спосіб та знаряддями лову, що зазначені в розділі 11.

*Таблиця 12.12.*

**Нормативи вилучення старшовікових груп риб на третій рік функціонування ПШБК**

№ пор.	Вид риб	Наважка риб, що вилучатиметься, кг	Кількість риб, що вилучатиметься тис. штук
1	Товстолобик білий	2÷5	0,2
2	Товстолобик строкатий	2÷5	0,1
3	Амур білий	1,5÷3	0,06
4	Короп	1,5÷3	0,06
5	Раки	0,08-0,15	0,02
	<b>Всього:</b>	<b>-</b>	<b>0,44</b>

В розрахунках щодо вилучення враховано промислове повернення 3% -6 % від вселених біоресурсів.

Згідно з результатами наукових досліджень щодо ефективності роботи ПШБК можуть вноситися зміни та доповнення до наведеної інформації про вселення та вилучення водних біоресурсів – об'єктів ПШБК.

**12.6. Формування ПШБК на Каналі «Кофа»**

Канал «Кофа» проходить територією Кілійської м/р Кілійського району Одеської області . Являється продовженням підвідного каналу на о. Степовий , бере початок від Шлюзу « Кофа» і закінчується біля автодорожнього мосту

дороги Кілія-Ізмаїл. Довжина каналу 3200 м, ширина – по дну 15, по дзеркалу 30м (9,6 га).

Відмітка дна (-2,7)м. Об'єм води в каналі непостійний, залежить від рівня води в р. Дунай при відкритому шлюзі «Кофа» і від рівня води в озері Китай при закритому шлюзі.

Канал збудований за проектом Одеської філії інституту «Укрдипроводгосп», який забезпечує транспортування Дунайської прісної води для водообміну озера Китай.

Між підвідним каналом на о.Степовий та каналом «Кофа» встановлений шлюз «Кофа», який регулює водообмін в озері Китай.

*Таблиця 12.13.*

**Нормативні показники формування ПШБК на Каналі «Кофа»**

№ пор.	Вид зарибку	Наважка зарибку, г.	Кількість вселення, шт.
1	Товстолобик білий	25-150	9 600
2	Товстолобик строкатий	25-150	4 800
3	Амур білий	25-150	2 880
4	Короп (сазан)	25-150	2 880
5	Раки	5-30	960
	<b>Всього:</b>	-	<b>21 120</b>

У наступні роки вселення відбудуватиметься за результатами іхтіологічних, гідрохімічних та гідробіологічних досліджень.

З метою досягнення максимального ефекту життєстійкості зарибку, вселення зазначених видів риб обов'язково здійснювати навесні, при температурі води вище 18°C.

Наступні роки відбувається обов'язкова заміна старшовікових особин риб-вселенців наважкою від двох кілограмів та вище, з метою уникнення канібалізму, заморів та перезариблення водного об'єкту.

*Вилучення старшовікових видів вселенців та хижих видів риб*

Вилучення старшовікових груп вселенців відбуватиметься на третій рік від першого року вселення водних біоресурсів.

Вилучення старшовікових туводних хижих видів риб (*окунь, щука, судак, сом тощо*), які можуть нести загрозу для молоді вселених видів, відбуватиметься постійно, в спосіб та знаряддями лову, що зазначені в розділі 11.

*Таблиця 12.14.*

**Нормативи вилучення старшовікових груп риб на третій рік функціонування ПШБК на Каналі «Кофа»**

№ пор.	Вид риб	Наважка риб, що вилучатиметься, кг	Кількість риб, що вилучатиметься тис. штук
1	Товстолобик білий	2÷5	0,5
2	Товстолобик строкатий	2÷5	0,25
3	Амур білий	1,5÷3	0,2
4	Короп	1,5÷3	0,2
5	Раки	0,08-0,15	0,04
	<b><i>Всього:</i></b>	<b>-</b>	<b><i>1 190</i></b>

В розрахунках щодо вилучення враховано промислове повернення 3% -6 % від вселених біоресурсів.

Згідно з результатами наукових досліджень щодо ефективності роботи ПШБК можуть вноситися зміни та доповнення до наведеної інформації про вселення та вилучення водних біоресурсів – об'єктів ПШБК.

**12.7. Формування ПШБК на Транспортуючому каналі «Дунай-Сасик»**

Канал «Дунай-Сасик» бере початок із Соломонова рукава р.Дунай і складається із підвідного каналу(від р. Дунай до шлюзу) довжиною 210 м і транспоруючого (від шлюзу до водосховища Сасик) довжиною 13 900 м.

Проходить територією Лісківської с/р, Вилківської м/р, Приморської с/р Кілійського району Одеської області . Транспортуючий канал «Дунай-Сасик» бере початок від Головного Шлюзу каналу «Дунай-Сасик» і впадає в водосховище Сасик. Довжина каналу 13900 м, ширина – по дну 75, по дзеркалу 100м (139 га).

Відмітка дна каналу (-3)м. Об'єм води в каналі непостійний, залежить від рівня води в р. Дунай - при відкритому головному шлюзі каналу «Дунай-Сасик» і від рівня води в водосховищі Сасик - при закритому головному шлюзі.

Канал забезпечує транспортування Дунайської прісної води для водообміну водосховища Сасик.

Між підвідним каналом з ріки Дунай та транспортуючим каналом «Дунай-Сасик» встановлений головний шлюз каналу, який складається із 4-х металевих затворів (12м\*6м). Привід підйому та опускання затворів - механічний, здійснюється за допомогою електричної лебідки. Шлюз регулює водообмін в водосховищі Сасик.

*Таблиця 12.15.*

**Нормативні показники формування ПШБК на Транспортуючому каналі «Дунай-Сасик» (139 га)**

№ пор.	Вид зарибку	Наважка зарибку, г	Кількість вселення, шт.
1	Товстолобик білий	25-150	139 000
2	Товстолобик строкатий	25-150	69 500
3	Амур білий	25-150	41 700
4	Короп (сазан)	25-150	41 700
5	Раки	5-30	13 90
	<b>Всього:</b>	<b>-</b>	<b>305 800</b>

У наступні роки вселення відбуватиметься за результатами іхтіологічних, гідрохімічних та гідробіологічних досліджень.

З метою досягнення максимального ефекту життєстійкості зарибку, вселення зазначених видів риби обов'язково здійснювати навесні, при температурі води вище 18°C.

Наступні роки відбувається обов'язкова заміна старшовікових особин риби-вселенців наважкою від двох кілограмів та вище, з метою уникнення канібалізму, заморів та перезариблення водного об'єкту.

*Вилучення старшовікових видів вселенців та хижих видів риби*

Вилучення старшовікових груп вселенців відбуватиметься на третій рік від першого року вселення водних біоресурсів.

Вилучення старшовікових туводних хижих видів риби (*окунь, щука, судак, сом тощо*), які можуть нести загрозу для молоді вселених видів, відбуватиметься постійно, в спосіб та знаряддями лову, що зазначені в розділі 11.

*Таблиця 12.16.*

**Нормативи вилучення старшовікових груп риби на третій рік функціонування ПШБК на каналі «Дунай-Сасик»**

№ пор.	Вид риби	Наважка риби, що вилучатиметься, кг	Кількість риби, що вилучатиметься тис. штук
1	Товстолобик білий	2÷5	6,95
2	Товстолобик строкатий	2÷5	3,5
3	Амур білий	1,5÷3	2
4	Короп	1,5÷3	2
5	Раки	0,08-0,15	0,7
	<b><i>Всього:</i></b>	-	<b><i>15,15</i></b>

В розрахунках щодо вилучення враховано промислове повернення 3% -6 % від вселених біоресурсів.

Згідно з результатами наукових досліджень щодо ефективності роботи ПШБК можуть вноситися зміни та доповнення до наведеної інформації про вселення та вилучення водних біоресурсів – об'єктів ПШБК.

### **12.8. Формування ПШБК на Козійському водосховищі**

Козійське водосховище розташоване на території Трудівської та Дмитрівської сільської ради Кілійського району Одеської області, в 2 км на захід від с.Стара Миколаївка Кілійського району Одеської області.

Назва зарегульованого водотоку водосховища – балка Козійка, р.Нерушай, р.Дунай, тип водосховища – русловий, наливний, збудоване по проекту Одеської філії інституту «Укрдіпроводгосп» в 1961р.

Довжина водосховища – 2,62 км, ширина макс/серед – 0,45/0,21 км, глибина макс/серед – 5,3/ 2,2 м, Площа дзеркала при НПР – 54,6 га.,

Об'єм водосховища: повн/корисний - 1205,7/465,1 тис.м. куб., нормальний підпірний рівень – 14,3м, рівень мертвого об'єму – 13,3 м, об'єм води при РМО – 604,5 тис.м. куб.

Призначення водосховища – зрошення, транзитна ємність зрошення. Ширина прибережної захисної смуги – 50м.

Козійське водосховище являється русловим, наливним. Подача води здійснюється з р. Дунай через канали Міжколгоспний та Дунайський, канал Т-1.

Підйом води здійснюється за допомогою н/ст. ГНС-1 Татарбунарської зрошувальної системи. Козійське водосховище є транзитною ємністю для передачі води з р. Дунай на водопостачання Татарбунарської зрошувальної системи (передача водних ресурсів в Нерушайське, Дмитрівське, Кагачське, Виноградівське водосховища).

Прив'язана площа зрошення до Козійського водосховища становить 3225 га.

На водосховищі розташовані н/ст.: ГНС-2 – подає воду з Козійського водосховища через транспортуючий канал Т-2 в Нерушайське водосховище;

н/ст.–ЗНС-3а –водозабір на електрифікована насосна станція Татарбунарської зрошувальної системи, яка розташована на правому березі водосховища; н/ст. – ЗНС-3 - водозабір на електрифікована насосна станція Татарбунарської зрошувальної системи, яка розташована на правому березі водосховища.

Фактично в 2019 р/ забір води на зрошення насосними станціями ЗНС-3, За Кілійського МУВГ не здійснювався. В аванкамері н/ст. ГНС-2 встановлена водомірна рейка.

Козійське водосховище утворюється гідровузлом в складі наступних споруд: гребля (підпірна дамба), паводковий водоскид, донний водоспуск, водо транспортуючий канал, водотранспортуючі станції, водозабірні споруди. Гідротехнічні споруди належать до IV класу.

Підпірна гребля- земляна, насипна, максимальною висотою до 9,0м, довжиною по гребеню 675м, шириною по гребеню 4,5м. Верховий укіс закріплений залізобетонними плитами. Низовий укіс закріплений багаторічним травостоєм.

Паводковий водоскид - закритий, береговий, автоматичної дії. Складається з вхідного оголовка, водопровідної частини, водобійної стінки, відвідного каналу.

Донний водовипуск - розташований в центральній частині тіла дамби, трубчатий.

Водопостачальний канал Т-1 подає воду через ГНС-1 з каналу Дунайський.

Водозабірні споруди - насосна станція ЗНС-3, ЗНС-3а, транспортуюча водозабір на споруда - насосна станція ГНС-2.



Таблиця 12.17.

**Нормативні показники формування ПШБК на Козійському водосховищі (54,6 га)**

№ пор.	Вид зарибку	Наважка зарибку, г	Кількість вселення, шт.
1	Товстолобик білий	25-150	54 000
2	Товстолобик строкатий	25-150	27 000
3	Амур білий	25-150	16 200
4	Короп (сазан)	25-150	16 200
5	Раки	5-30	5 460
	<b>Всього:</b>	<b>-</b>	<b>118 860</b>

У наступні роки вселення відбуватиметься за результатами іхтіологічних, гідрохімічних та гідробіологічних досліджень.

З метою досягнення максимального ефекту життєстійкості зарибку, вселення зазначених видів риб обов'язково здійснювати навесні, при температурі води вище 18°C.

Наступні роки відбувається обов'язкова заміна старшовікових особин риб-вселенців наважкою від двох кілограмів та вище, з метою уникнення канібалізму, заморів та перезариблення водного об'єкту.

*Вилучення старшовікових видів вселенців та хижих видів риб*

Вилучення старшовікових груп вселенців відбуватиметься на третій рік від першого року вселення водних біоресурсів.

Вилучення старшовікових туводних хижих видів риб (*окунь, щука, судак, сом тощо*), які можуть нести загрозу для молоді вселених видів, відбуватиметься постійно, в спосіб та знаряддями лову, що зазначені в розділі 11.

Таблиця 12.18.

**Нормативи вилучення старшовікових груп риб на третій рік функціонування ПШБК на Козійському водосховищі**

№ пор.	Вид риб	Наважка риб, що вилучатиметься, кг	Кількість риб, що вилучатиметься, тис. штук
1	Товстолобик білий	2÷5	2,7
2	Товстолобик строкатий	2÷5	1,35
3	Амур білий	1,5÷3	0,81
4	Короп	1,5÷3	0,81
5	Раки	0,08-0,15	0,3
	<b>Всього:</b>	<b>-</b>	<b>5,97</b>

В розрахунках щодо вилучення враховано промислове повернення 3% -6 % від вселених біоресурсів.

Згідно з результатами наукових досліджень щодо ефективності роботи ПШБК можуть вноситися зміни та доповнення до наведеної інформації про вселення та вилучення водних біоресурсів – об'єктів ПШБК.

### **12.9. Формування ПШБК на Нерушайському водосховищі**

Нерушайське водосховище розташоване на території Струмківської, Нерушайської сільських рад Татарбунарського району Одеської області , в 3 км на південний-схід від с.Струмок.

Назва зарегульованого водотоку водосховища – р.Нерушай, р.Дунай, тип водосховища – русловий-наливний, збудоване по проекту Одеської філії інституту «Укрдїпроводгосп» в 1961 р.

Довжина водосховища – 4,9 км, ширина макс/серед – 0,6/0,34 км, глибина макс/серед – 4,5- 2,14 м, площа дзеркала при НПР – 165 га.

Об'єм водосховища: повн/корисний - 3547/1488 тис.м. куб., нормальний підпірний рівень – 20,5м., рівень мертвого об'єму – 19,50м, об'єм води при РМО – 2059 тис.м. куб.

Призначення водосховища – зрошення. ширина прибережної захисної смуги – 50м.

Нерушайське водосховище являється наливним. В Нерушайське водосховище вода подається з Козійського водосховища через канал Т-2 Татарбунарської зрошувальної системи. Підйом води здійснюється за допомогою н/ст. ГНС-2. На зрошення вода подається через н/ст. ЗНС-5, ЗНС-4, ЗНС-4А, НС-1(Ш), на Дмитрівське водосховище через ГНС-3 по каналу Т-3.

Прив'язана площа зрошення до Нерушайського водосховища становить 8535 га.

На правому березі водосховища розташована н/ст. ЗНС-4, ЗНС-4А Кілійського міжрайонного управління водного господарства, в кінцевій частині каналу Т-3 розташована н/ст. ЗНС-5, в примиканні греблі до правого берега розташована н/ст. НС-1(Ш).

В аванкамері н/ст. ГНС-3 встановлена водомірна рейка.

Нерушайське водосховище утворюється гідровузлом в складі наступних споруд: гребля (підпірна дамба), паводковий водоскид, донний водоспуск, водо транспортуючий канал, водозабірні споруда, огорожувальні дамби. Гідротехнічні споруди належать до IV класу.

Підпірна гребля- земляна, насипна, максимальною висотою до 5,7м, довжиною по гребеню 640м, шириною по гребеню 5,0м. Верховий укіс закріплений залізобетонними плитами. Низовий укіс закріплений багаторічним травостоєм.

Паводковий водоскид - закритий, береговий, автоматичної дії. Складається з вхідного оголовка, водопровідної частини, рисберми, відвідного каналу.

Донний водовипуск - розташований в центральній частині тіла дамби, трубчатий.

Водопостачальний канал Т-2. Через ГНС-2 подає воду з Козійського водосховища по каналу Т-2 в Нерушайське водосховище.

Водозабірні споруди - насосна станція ГНС-3, ЗНС-4, ЗНС-4А, НС-1.

*Таблиця 12.19.*

**Нормативні показники формування ПШБК на Нерушайському водосховищі (165 га)**

№ пор.	Вид зарибку	Наважка зарибку, г	Кількість вселення, шт.
1	Товстолобик білий	25-150	165 000
2	Товстолобик строкатий	25-150	82 500
3	Амур білий	25-150	49 500
4	Короп (сазан)	25-150	49 500
5	Раки	5-30	16 500
	<b><i>Всього:</i></b>	<b>-</b>	<b><i>363 000</i></b>

У наступні роки вселення відбудуватиметься за результатами іхтіологічних, гідрохімічних та гідробіологічних досліджень.

З метою досягнення максимального ефекту життєстійкості зарибку, вселення зазначених видів риб обов'язково здійснювати навесні, при температурі води вище 18°C.

Наступні роки відбувається обов'язкова заміна старшовікових особин риб-вселенців наважкою від двох кілограмів та вище, з метою уникнення канібалізму, заморів та перезариблення водного об'єкту.

*Вилучення старшовікових видів вселенців та хижих видів риб*

Вилучення старшовікових груп вселенців відбуватиметься на третій рік від першого року вселення водних біоресурсів.

Вилучення старшовікових туводних хижих видів риб (*окунь, щука, судак, сом тощо*), які можуть нести загрозу для молоді вселених видів, відбуватиметься постійно, в спосіб та знаряддями лову, що зазначені в розділі 11.

Таблиця 12.20.

**Нормативи вилучення старшовікових груп риби на третій рік функціонування ПШБК на Нерушайському водосховищі**

№ пор.	Вид риби	Наважка риби, що вилучатиметься, кг	Кількість риби, що вилучатиметься тис. штук
1	Товстолобик білий	2÷5	8,25
2	Товстолобик строкатий	2÷5	4,12
3	Амур білий	1,5÷3	2,47
4	Короп	1,5÷3	2,47
5	Раки	0,08-0,15	0,825
	<b>Всього:</b>	<b>-</b>	<b>18 135</b>

В розрахунках щодо вилучення враховано промислове повернення 3% -6 % від вселених біоресурсів.

Згідно з результатами наукових досліджень щодо ефективності роботи ПШБК можуть вноситися зміни та доповнення до наведеної інформації про вселення та вилучення водних біоресурсів – об'єктів ПШБК.

### 12.10. Формування ПШБК на Дмитрівському водосховищі

Дмитрівське водосховище розташоване на території Дмитрівської та Баштанівської сільської ради Татарбунарського району Одеської області, в 0,75 км на північ від с.Баштанівка.

Назва зарегульованого водотоку водосховища – р.Нерушай, Грабовський лиман, Стенцівсько-Жебріяновські плавні, р.Дунай, тип водосховища – наливний, збудоване по проекту Одеської філії інституту «Укрдіпроводгосп» в 1964 р.

Довжина водосховища – 3,27 км, ширина макс/серед – 0,5/0,28 км, глибина макс/серед – 4,1- 2,18 м, площа дзеркала при НПР – 93,5 га.

Об'єм водосховища: повн/корисний - 1721/790 тис.м. куб., нормальний підпірний рівень – 34,0м, рівень мертвого об'єму – 33,0м. об'єм води при РМО – 931 тис.м. куб.

Призначення водосховища – зрошення, ширина прибережної захисної смуги – 50м.

Дмитрівське водосховище являється наливним. Подача води здійснюється з р. Дунай через канали Міжколгоспний та Дунайський. Підйом води здійснюється за допомогою н/ст. ГНС-1 Татарбунарської зрошувальної системи, транспортуючий канал Т-1 в Козійське водосховище, через н/ст. ГНС-2 і канал Т-2 в Нерушайське водосховище, через н/ст. ГНС-3 і канал Т-3 в Дмитрівське водосховище. Прив'язана площа зрошення до Дмитрівського водосховища становить 10 807 га.

В західній частині водосховища розташована н/ст. ЗНС-7 Кілійського міжрайонного управління водного господарства, в східній частині водосховища розташована н/ст.ЗНС-6.

В аванкамері н/ст. ЗНС-6 встановлена водомірна рейка.

Дмитрівське водосховище утворюється гідровузлом в складі наступних споруд: гребля (підпірна дамба), паводковий водоскид, донний водоспуск, водо транспортуючий канал, водозабірні споруда, огорожувальні дамби. Гідротехнічні споруди належать до IV класу.

Підпірна гребля- земляна, насипна, максимальною висотою до 10,7м, довжиною по гребеню 891м, шириною по гребеню 5,0м. Верховий укіс закріплений залізобетонними плитами. Низовий укіс закріплений багаторічним травостоєм.

Паводковий водоскид - закритий, береговий, автоматичної дії. Складається з вхідного оголовка, водопровідної частини, рисберми, відвідного каналу.

Донний водовипуск - розташований в тілі дамби правого берега, трубчатий.

Водопостачальний канал Т-3. Через ГНС-3 подає воду з Нерушайського водосховища по каналу Т-3 в Дмитрівське водосховище.

Водозабірні споруди - насосна станція ЗНС-6, ЗНС-6А, ЗНС-7, ЗНС-8.

Таблиця 12.21.

**Нормативні показники формування ПШБК на Дмитрівському водосховищі (93,5 га)**

№ пор.	Вид зарибку	Наважка зарибку, г	Кількість вселення, шт.
1	Товстолобик білий	25-150	93 500
2	Товстолобик строкатий	25-150	46 750
3	Амур білий	25-150	28 050
4	Короп (сазан)	25-150	28 050
5	Раки	5-30	9 350
	<b>Всього:</b>	<b>-</b>	<b>205 700</b>

У наступні роки вселення відбуватиметься за результатами іхтіологічних, гідрохімічних та гідробіологічних досліджень.

З метою досягнення максимального ефекту життєстійкості зарибку, вселення зазначених видів риб обов'язково здійснювати навесні, при температурі води вище 18°C.

Наступні роки відбувається обов'язкова заміна старшовікових особин риб-вселенців наважкою від двох кілограмів та вище, з метою уникнення канібалізму, заморів та перезариблення водного об'єкту.

*Вилучення старшовікових видів вселенців та хижих видів риб*

Вилучення старшовікових груп вселенців відбуватиметься на третій рік від першого року вселення водних біоресурсів.

Вилучення старшовікових туводних хижих видів риб (*окунь, щука, судак, сом тощо*), які можуть нести загрозу для молоді вселених видів,

відбуватиметься постійно, в спосіб та знаряддями лову, що зазначені в розділі 11.

Таблиця 12.22.

**Нормативи вилучення старшовікових груп риб на третій рік функціонування ПШБК на Дмитрівському водосховищі**

№ пор.	Вид риб	Наважка риб, що вилучатиметься, кг	Кількість риб, що вилучатиметься тис. штук
1	Товстолобик білий	2÷5	4,7
2	Товстолобик строкатий	2÷5	2,3
3	Амур білий	1,5÷3	1,4
4	Короп	1,5÷3	1,4
5	Раки	0,08-0,15	0,5
	<b>Всього:</b>	-	<b>10,3</b>

В розрахунках щодо вилучення враховано промислове повернення 3% -6 % від вселених біоресурсів.

Згідно з результатами наукових досліджень щодо ефективності роботи ПШБК можуть вноситися зміни та доповнення до наведеної інформації про вселення та вилучення водних біоресурсів – об'єктів ПШБК.

**12.11.Формування ПШБК на Кагачському водосховищі**

Кагачське водосховище розташоване на території Дмитрівської сільської ради та м.Татарбунари Татарбунарського району Одеської області , в 7 км на північний-захід від м.Татарбунари.

Назва зарегульованого водотоку водосховища – р.Кагач, р.Дунай, тип водосховища – наливний, збудоване по проекту Одеської філії інституту «Укрдіпроводгосп» в 1966 р.



Довжина водосховища – 2,5 км, ширина макс/серед – 0,6/0,44 км, глибина макс/серед – 4,0- 1,6 м, площа дзеркала при НПР – 105 га.

Об'єм водосховища: повн/корисний - 3475/3130 тис.м. куб., нормальний підпірний рівень – 45,2м, рівень мертвого об'єму – 40,0 м, об'єм води при РМО – 345 тис.м. куб.

Призначення водосховища – зрошення, ширина прибережної захисної смуги – 50м.

Кагачське водосховище являється наливним. Подача води проводиться по наступній схемі: Канал Міжколгоспний, канал Дунайський. Підйом води через ГНС-1і транспортуючий канал Т-1в Козійське водосховище – через ГНС-2 і канал Т-2 в Нерушайське водосховище – через ГНС-3 і канал Т-3 в Дмитрівське водосховище – через канали МК-6 і Т-1 в Кагачське водосховище. Вода на зрошення подається через н/ст. НКНС та КГНС . Прив'язана площа зрошення до Кагачського водосховища становить 3005 га.

В кінцевій частині водосховища розташована н/ст. Головна Кагаченська Кілійського міжрайонного управління водного господарства, в головній частині розташована н/ст. Ново-Кагаченська. В аванкамері н/ст. НКНС встановлена водомірна рейка.

Кагачське водосховище утворюється гідровузлом в складі наступних споруд: гребля (підпірна дамба), паводковий водоскид, донний водоспуск, водо транспортуючий канал, водозабірні споруда, огорожувальні дамби. Гідротехнічні споруди належать до IV класу.

Підпірна гребля- земляна, насипна, максимальною висотою до 13,0м, довжиною по гребеню 982м, шириною по гребеню 5,0м. Верховий укіс закріплений залізобетонними плитами. Низовий укіс закріплений багаторічним травостоєм.

Паводковий водоскид - закритий, береговий, автоматичної дії. Складається з вхідного оголовка, водопровідної частини, рисберми, відвідного каналу.

Донний водовипуск - розташований в центральній частині тіла дамби, трубчатий.

Водопостачальний канал МК-6 і Т-1(КЗС) подає воду з Дмитрівського водосховища через ЗНС-6 Татарбунарської ЗС в Кагачське водосховище.

Водозабірні споруди - НКНС, КГНС.

Таблиця 12.23.

**Нормативні показники формування ПШБК на Кагачському водосховищі (105 га)**

№ пор.	Вид зарибку	Наважка зарибку, г	Кількість вселення, шт.
1	Товстолобик білий	25-150	105 000
2	Товстолобик строкатий	25-150	52 500
3	Амур білий	25-150	31 500
4	Короп (сазан)	25-150	31 500
5	Раки	5-30	10 500
	<b>Всього:</b>	<b>-</b>	<b>231 000</b>

У наступні роки вселення відбудуватиметься за результатами іхтіологічних, гідрохімічних та гідробіологічних досліджень.

З метою досягнення максимального ефекту життєстійкості зарибку, вселення зазначених видів риб обов'язково здійснювати навесні, при температурі води вище 18°C.

Наступні роки відбувається обов'язкова заміна старшовікових особин риб-вселенців наважкою від двох кілограмів та вище, з метою уникнення канібалізму, заморів та перезариблення водного об'єкту.

*Вилучення старшовікових видів вселенців та хижих видів риб*

Вилучення старшовікових груп вселенців відбуватиметься на третій рік від першого року вселення водних біоресурсів.

Вилучення старшовікових туводних хижих видів риб (*окунь, щука, судак, сом тощо*), які можуть нести загрозу для молоді вселених видів,

відбуватиметься постійно, в спосіб та знаряддями лову, що зазначені в розділі 11.

Таблиця 12.24.

**Нормативи вилучення старшовікових груп риб на третій рік функціонування ПШБК на Кагачьському водосховищі**

№ пор.	Вид риб	Наважка риб, що вилучатиметься, кг	Кількість риб, що вилучатиметься тис. штук
1	Товстолобик білий	2÷5	5
2	Товстолобик строкатий	2÷5	2,5
3	Амур білий	1,5÷3	1,6
4	Короп	1,5÷3	1,6
5	Раки	0,08-0,15	0,5
	<b>Всього</b>	<b>-</b>	<b>11</b>

В розрахунках щодо вилучення враховано промислове повернення 3% -6 % від вселених біоресурсів.

Згідно з результатами наукових досліджень щодо ефективності роботи ПШБК можуть вноситися зміни та доповнення до наведеної інформації про вселення та вилучення водних біоресурсів – об'єктів ПШБК.

**12.12.Формування ПШБК на Сасикському водосховищі**

На початку 1967р. проектним інститутом «Укргіпродгосп» Мінводхозу УРСР був підготовлений технічний проект будівництва Дунай-Дністровської зрошувальної системи, що передбачав опріснення лиману Сасик шляхом відділення його від Чорного моря дамбою, відкачування та скидання в море солоної води та самопливної подачі дунайської води в Сасикське водоймище по каналу Дунай –Сасик.

Само водосховище Сасик було створене після перекриття в 1978 р. дамбою природного лимана Сасик та повного штучного викачування солоних

чорноморських вод упродовж весни–осені 1979 р. Після повного осушування бувшого солоного лиману через проритий на той час канал р. Дунай–Сасик була направлена прісна вода.

Основною метою створення цього природно-штучного водного об'єкта було отримання великого за об'ємом водосховища прісної води для:

- іригаційних цілей для поливних земель півдня Одещини;
- як природно-штучного комплексу майбутньої водної магістралі по перерозподілу стоку річок Дунай і Дніпро, зокрема збільшення на 5–7 км<sup>3</sup>, згідно з основним варіантом проекту, дніпровського стоку в Дніпровсько-Бузьку естуарну екосистему.

Після введення в експлуатацію каналу Дунай–Сасик і новоствореного водосховища Сасик, після декількох етапів його опріснення шляхом чергування викачування солонуватоводних мас води і «запуску» прісних на початку 1980-х, подальші гідротехнічні роботи не виконувались.

Сасикське водосховище розташоване на території Лиманської ОТГ, Борисівської, Глибоківської с/р, Татарбунарського району, Одеської області.

Площа водного дзеркала- 23 887га.

Дамба- земляна, насипна, довжиною 14,0 км.

Гідрологічний режим Сасику (інтенсивність водообміну) — обсяги надходження вод р. Дунай каналом Дунай-Сасик, стік річок Когильник і Сарата, та скид у море через шлюз-водоскид. Нормальний підпертий рівень Сасику 0,2 м БС при об'ємі 500,0 млн м<sup>3</sup>.

Середній багаторічний стік води річок, що впадають в Сасик, з басейну Когильника — 44,5 млн м<sup>3</sup>, Сарати — 11,4 млн м<sup>3</sup>, що в сумі становить близько 11,2 % від наповнення.

Сасик є слабо проточною водоймою, річний коефіцієнт водообміну коливається в межах 1,5-2,5.

З другої половини 90-х років і по сьогоднішній день Сасик характеризується уповільненим зовнішнім водообміном, зниженням об'ємів забору води на зрошення, відносним зменшенням відмітки рівня поверхні

водосховища. До 2000 р. коливання рівня водної поверхні Сасику повторювало коливання рівня води в Дунаї, з меншою амплітудою. Починаючи з другої половини 2000 року рівень води в озері фактично підтримується на нульовій відмітці відносно Балтійської системи. Відносно стабільний рівень води суттєво зменшує підтоплення прилеглих територій і наближає обсяги надходження ґрунтових і підземних вод до величин, характерних для лиману, сприяє стабілізації сольового режиму оз. Сасик у межах 1,1-2,0 г/л (за результатами досліджень у різних частинах водосховища протягом 2019-2020 років).

Спостереження за гідрохімічним та гідрологічним режимом штучного озера Сасик свідчить про тенденцію на поступове зниження рівня соленості, що за нашими оцінками зумовлено збільшенням природного шару донних відкладень, що в свою чергу відбувається за умови відмирання надмірної кількості фітопланктону та інших гідробіонтів. Це слугує природним запобіжником від впливу солонуватих ґрунтів шельфу водосховища та, за нашими оцінками сприятиме подальшому розпрісненню водного об'єкту.

Враховуючи викладене, за умови глобальної зміни клімату зазначаємо на стратегічну важливість для півдня України такого крупного за об'ємом прісної води (23 887 га.) штучного водосховища, який, за умови проведення відповідних меліоративних та гідротехнічних робіт у короткостроковому періоді може отримати позитивні гідрохімічні показники для іригаційних цілей для поливних земель півдня Одещини та інших потреб місцевого населення.

Шлюз-водоскид озера Сасик – вертикальний, довжиною 24,0м, шириною 24,0м. Потребує поточного ремонту затвору щита із-за корозії металу.

Із Сасикського водосховища передбачалося зрошувати землі Татарбунарського та Саратського районів Одеської області приблизно площею 60 тис.га.

Вважаємо за доцільне передачу штучного водосховища Сасик Державному агентству водних ресурсів України, для організації фахового

інтегрованого управління значними обсягами водних ресурсів півдня України та їх раціонального використання.

Таблиця 12.25.

**Нормативні показники формування ПШБК на Сасикському водосховищі (23 887 га)**

№ пор.	Вид зарибку	Наважка зарибку, г	Кількість вселення, шт.
1	Товстолобик білий	25-150	(300 шт/га) 7 166 100
2	Товстолобик строкатий	25-150	(100 шт/га) 2 388 700
3	Амур білий	25-150	(20 шт/га) 477 700
4	Короп (сазан)	25-150	(50 шт/га) 1 194 500
5	Раки	-	-
	<b>Всього:</b>	-	<b>11 227 000</b>

У наступні роки вселення відбудуватиметься за результатами іхтіологічних, гідрохімічних та гідробіологічних досліджень.

З метою досягнення максимального ефекту життєстійкості зарибку, вселення зазначених видів риб обов'язково здійснювати навесні, при температурі води вище 18°C.

Наступні роки відбувається обов'язкова заміна старшовікових особин риб-вселенців наважкою від двох кілограмів та вище, з метою уникнення канібалізму, заморів та перезариблення водного об'єкту.

*Вилучення старшовікових видів вселенців та хижих видів риб*

Вилучення старшовікових груп вселенців відбуватиметься на третій рік від першого року вселення водних біоресурсів.

Вилучення старшовікових туводних хижих видів риб (*окунь, щука, судак, сом тощо*), які можуть нести загрозу для молоді вселених видів, відбуватиметься постійно, в спосіб та знаряддями лову, що зазначені в розділі 11.

Таблиця 12.26.

**Нормативи вилучення старшовікових груп риб на третій рік функціонування ПШБК на Сасикському водосховищі**

№ пор.	Вид риб	Наважка риб, що вилучатиметься, кг	Кількість риб, що вилучатиметься тис. штук
1	Товстолобик білий	2÷5	358
2	Товстолобик строкатий	2÷5	179
3	Амур білий	1,5÷3	24
4	Короп	1,5÷3	120
5	Раки	-	-
	<b>Всього:</b>	-	<b>681</b>

В розрахунках щодо вилучення враховано промислове повернення 3% -6 % від вселених біоресурсів.

Згідно з результатами наукових досліджень щодо ефективності роботи ПШБК можуть вноситися зміни та доповнення до наведеної інформації про вселення та вилучення водних біоресурсів – об'єктів ПШБК.

### **12.13. Формування ПШБК на Каналі «Тупіковий»**

Канал «Тупіковий» проходить територією Лісківської с/р Кілійського району Одеської області . Являється продовженням каналу Міжколгоспний , бере початок від Шлюзу «Тупіковий» і закінчується входом в Стенцівсько – Жебріянівські плавні. Довжина каналу 2000 м, ширина – по дну 20, по дзеркалу 30м (6 га).

Відмітка дна (-1,3)м. Об'єм води в каналі непостійний, залежить від рівня води в р. Дунай при відкритому шлюзі « Тупіковий » і від рівня води в Стенцівсько-Жебріянівських плавнях при закритому шлюзі.

Канал забезпечує транспортування Дунайської прісної води для водообміну Стенцівсько-Жебріянівських плавнів.

Між каналом Міжколгоспний та каналом «Тупіковий» встановлений шлюз «Тупіковий», який регулює водообмін в Стенцівсько-Жебріянівських плавнях.

Таблиця 12.27.

**Нормативні показники формування ПШБК на Каналі  
«Тупіковий» (6 га)**

№ пор.	Вид зарибку	Наважка зарибку, г	Кількість вселення, шт.
1	Товстолобик білий	25-150	6 000
2	Товстолобик строкатий	25-150	3 000
3	Амур білий	25-150	1 800
4	Короп (сазан)	25-150	1 800
5	Раки	5-30	600
	<b>Всього:</b>	<b>-</b>	<b>13 200</b>

У наступні роки вселення відбуватиметься за результатами іхтіологічних, гідрохімічних та гідробіологічних досліджень.

З метою досягнення максимального ефекту життєстійкості зарибку, вселення зазначених видів риб обов'язково здійснювати навесні, при температурі води вище 18°C. Наступні роки відбувається обов'язкова заміна старшовікових особин риб-вселенців наважкою від двох кілограмів та вище, з метою уникнення канібалізму, заморів та перезариблення водного об'єкту.

*Вилучення старшовікових видів вселенців та хижих видів риб*

Вилучення старшовікових груп вселенців відбуватиметься на третій рік від першого року вселення водних біоресурсів.

Вилучення старшовікових туводних хижих видів риб (*окунь, щука, судак, сом тощо*), які можуть нести загрозу для молоді вселених видів, відбуватиметься постійно, в спосіб та знаряддями лову, що зазначені в розділі 11.



Таблиця 12.28.

**Нормативи вилучення старшовікових груп риби на третій рік  
функціонування ПШБК на Каналі «Тупіковий»**

№ пор.	Вид риби	Наважка риби, що вилучатиметься, кг	Кількість риби, що вилучатиметься тис. штук
1	Товстолобик білий	2÷5	0,3
2	Товстолобик строкатий	2÷5	0,15
3	Амур білий	1,5÷3	0,09
4	Короп	1,5÷3	0,09
5	Раки	0,08-0,15	0,03
	<b>Всього:</b>	-	<b>0,7</b>

В розрахунках щодо вилучення враховано промислове повернення 3% -6 % від вселених біоресурсів.

Згідно з результатами наукових досліджень щодо ефективності роботи ПШБК можуть вноситися зміни та доповнення до наведеної інформації про вселення та вилучення водних біоресурсів – об'єктів ПШБК.

## **РОЗДІЛ 13.**

### **ПРАВИЛА ЕКСПЛУАТАЦІЇ ПРИРОДНО-ШТУЧНОГО БІОМЕЛІОРАТИВНОГО КОМПЛЕКСУ ВОУ**

1. Природно-штучний біомеліоративний комплекс (ПШБК) створено на водних об'єктах Кілійського МУВГ для очищення поверхневих вод від водної рослинності, а води – від надлишкової кількості фіто- та зоопланктону, інших домішок біологічного походження з метою зменшення витрат при їх експлуатації та витрат на подачу води водокористувачам, а також отримання води високої якості.

2. ПШБК створено у результаті науково-дослідних робіт, виконаних провідними фахівцями НДІ «Держводекологія», який складається із гідробіологічної та гідрологічної оцінки водного середовища у водоймах, оцінки умов та витрат при їх експлуатації та обґрунтованого підбору видового складу риб-меліорантів, їх кількісного співвідношення та режиму утримання.

3. ПШБК є невід'ємною складовою комплексу споруд ВОУ і являється технологічним засобом їх експлуатації разом з іншими інженерно-технічними засобами з метою стійкого і гарантованого забезпечення водою високої якості всіх водокористувачів.

4. Експлуатацію ПШБК виконує користувач, який здійснює свою діяльність під наглядом (контролем) Кілійського МУВГ та Розробника НДІ «Держводекологія» і (або) підрядні організації за укладеною з Адміністрацією Кілійського МУВГ Угодою (Договором) про біологічне очищення (біомеліорацію) водних об'єктів (водного об'єкту).

5. Втручання інших державних, громадських і господарських організацій в управління і експлуатацію ПШБК забороняється. Перешкоджання експлуатації ПШБК являється перешкоджанням виконанню своїх функцій державного підприємства - Кілійське МУВГ.

6. Контрольні виловлення риб-меліораторів в наукових чи моніторингових цілях виконуються тільки з дозволу НДІ «Держводекологія»,

Адміністрації Кілійського МУВГ та (ПІДРЯДНИХ) організацій, що проводить утримання та формування ПШБК. Терміни, обсяги, порядок вилучення та знаряддя вилову оформляються окремим протоколом, а виконані вилучення, вселення та їх результати – актом.

7. Вилов риби громадянами чи товариствами громадян або ж підприємствами категорично забороняється і визначається як посягання на державний майновий комплекс Кілійського МУВГ. Такі дії являються правопорушенням і підпадають під статті Адміністративного та Кримінального кодексу України.

8. Охорону майнової цілостності ПШБК виконує підрядна організація, що його експлуатує згідно угоди з адміністрацією Кілійського МУВГ. При необхідності для посилення охорони можуть залучатись правоохоронні органи.

9. Категорично забороняється заїзд автотранспорту та іншої техніки на територію зони відчуження водних об'єктів Управління, забороняється миття і ремонт чи інше їхнє обслуговування, а також засмічення та інші дії, що можуть призвести чи призводять до погіршення санітарного стану і забруднення води.

10. Забороняється забруднення та засмічення води, яка слугує джерелом іригації та водопостачання. Збереження якості води та боротьба з надмірним заростанням є головним пріоритетом у будь-якій діяльності.

11. Дотримання оптимального для ПШБК гідрологічного режиму роботи ВОУ покладається на адміністрацію Кілійського МУВГ. Про непередбачені обставини на водоймах, що пов'язані із суттєвою зміною гідрологічного режиму, адміністрація Кілійського МУВГ повідомляє підрядну організацію, що експлуатує ПШБК.

12. Збереження без порушень гідротехнічних споруд та додержання вимог санітарного стану при експлуатації ПШБК покладається на підрядну організацію, що його експлуатує.

13. За результатами наукових спостережень, що проводяться фахівцями НДІ «Держводекологія», або працівниками Замовника можуть вноситись зміни у режим відтворення видового та кількісного складу риби-меліораторів, що входять до ПШБК. Рішення про такі зміни приймаються на спільній з Адміністрацією Кілійського МУВГ та підрядною організацією науково-технічній раді.

14. З метою відновлення високої ефективності ПШБК ротація та оновлення риби-меліораторів зарибленням молоддю риби виконуються у встановлені Програмою ПШБК періоди і оформляються відповідною документацією.

15. Адміністрація Кілійського МУВГ та адміністрація підрядної організації, що проводить експлуатацію ПШБК, забезпечує вільний доступ та умови роботи фахівців НДІ «Держводекологія» для подальшого удосконалення та підвищення ефективності ПШБК з метою досягнення максимальної очистки водойм для підвищення ефективності їх експлуатації та формування високої якості води.

16. Авторський нагляд за створенням та експлуатацією ПШБК покладається на НДІ «Держводекологія», який, за умови виконання всіх умов програми Адміністрацією Кілійського МУВГ та підрядною організацією, зобов'язаний не менше одного разу на рік інформувати Адміністрацію Кілійського МУВГ про відповідність стану та режиму утримання.

17. Відповідальність за утримання ПШБК покладається на керівництво Кілійського МУВГ.

## ЗАКЛЮЧЕННЯ

Проведений узагальнюючий аналіз багаторічних інформаційних даних, починаючи з 80-х років минулого століття, і результатів натурних експедиційних досліджень в осінньо-зимовий період 2019–2020 рр. показав, що практично за 40-річний період сформувався унікальний суббасейн крупних придунайських озер.

У результаті крупномасштабних гідротехнічних робіт у 1978–1979 рр. солоний природний чорноморський лиман Сасик було перетворено на природно-штучне солонуватоводне водосховище, ізольоване від Чорного моря насипною дамбою. Вважаємо за доцільне передачу штучного водосховища Сасик Державному агентству водних ресурсів України, для організації фахового інтегрованого управління значними обсягами водних ресурсів півдня України та їх раціонального використання.

Суббасейн придунайських озер відіграє важливу роль у забезпеченні іригаційних, побутово-питних потреб Одеського регіону, використовується в рибогосподарських цілях, для любительського рибальства та мисливства.

Комплекс озерних екосистем є унікальним водно-болотним угіддям, особливо для міграції різних видів птахів, відповідає всім вимогам Рамсарської конвенції.

У той же час, аналіз отриманих натурних даних, їх порівняння з багаторічними літературними викликає низку запитань, особливо коли мова заходить про якість водного середовища, стан різних компонентів біорізноманіття. Особливо актуально це в сучасних умовах – умовах глобального потепління клімату.

Так, у другій половині листопада 2019 р. температура води досліджених водойм знаходилась у межах 13,8–14,7°C. Такі відносно високі температури зумовлювали інтенсивний розвиток представників *Cyanophyta* практично до рівня, характерного для „цвітіння” води континентальних водойм. Наприклад, навіть візуально вода в озері Китай була яскраво зеленого кольору, а

чисельність клітин фітопланктону сягала сотень мільйонів клітин на  $\text{дм}^3$  (див. Розділ 3).

Очевидно, що таке інтенсивне пізньоосіннє „цвітіння” води є нетиповим для нормального функціонування водних екосистем.

Аналогічна ситуація (масовий розвиток синьозеленого фітопланктону) була характерна і для зимового періоду. Гіпервеликі кількісні показники нетипового для зими розвитку фітопланктону, причини, що зумовлюють цей феномен, наведено в Розділах 2 і 3.

Проведений порівняльний аналіз флористичних спектрів основних відділів фітопланктону придунайських озер за даними Л.Є. Костікової (1969) і нашими даними (табл. 14) показав, що в якісному стані фітопланктон дуже схожий. Це дозволяє стверджувати, що в процесі багаторічної сукцесії проходить інтенсифікація кількісного розвитку фітопланктону, його синьозеленого компоненту, особливо видів, здатних до виділення в воду шкідливих альготоксинів.

### **Флористичний спектр основних відділів фітопланктону придунайських озерних екосистем у 1970-х рр. (I)<sup>1,2</sup> і 2020 р. (II)<sup>3</sup>**

Відділи водоростей	Озерні екосистеми							
	Кагул		Кугурлуй		Катлабуг		Китай	
	I	II	I	II	I	II	I	II
Cyanophyta	15,4	2,0	15,0	9,0	13,7	22,0	18,3	28,2
Euglenophyta	10,0	2,0	7,0	–	15,1	2,6	12,2	14,0
Bacillariophyta	21,1	63,0	27,0	70,1	20,0	22,1	20,9	47,0
Chlorophyta	35,0	29,3	36,1	18,4	31,6	57,3	38,2	21,2

*Примітка.*

<sup>1</sup> – Видове різноманіття фітопланктону згідно з даними Л.Є. Костікової (1969),

<sup>2</sup> – флористичні спектри за даними Л.Є. Костікової, розраховані нами (I),

<sup>3</sup> – за 2020 р. – представлені власні дані.

У якості ефективного засобу поліпшення якості води, стабілізації „двітиння” води, оптимізації екологічної ситуації в суббасейні крупних придунайських озер необхідно проводити комплекс біомеліоративних робіт.

У представлений Програмі, згідно з затвердженим Календарним планом і Технічним завданням, надано комплексний узагальнюючий аналіз економічних і соціальних втрат від заростання та масового розвитку фітопланктону, бактеріо-, фіто-, зоообростань і, головне, заростання ВВР ВОУ, їх екологічного стану, надано характеристику основних біотичних компонентів флори і фауни.

Основна увага в усіх розділах Програми була приділена об'єктивній оцінці гідроекологічного стану водойм, їх основним компонентам біоти: бактеріо-, фітопланктону, фітоепіфітону, вищій водній рослинності, безхребетним різних екологічних груп – зоопланктон, зооперифітон і риbam, як біологічного підґрунтя, що необхідне для формування оптимальної структурно-функціональної організації Природно-штучного біомеліоративного комплексу для ефективної експлуатації водойм та отримання води високої якості.

Так, алохтонний фітопланктон, який потрапляє до екосистеми ВОУ з вододжерела - р. Дунай, змінюється в результаті пригнічення одних видів водоростей, розмноження інших, а також внаслідок потрапляння організмів з донних біоценозів. Частка синьозелених водоростей досягає 16 –23%, інших відділів водоростей – золотистих, динофітових, жовтозелених, евгленових – не перевищує 5%. Він характеризується високим кількісним різноманіттям, зокрема, в літньо-осінній період біомаса складає від 0,29 до 1,37 г/м<sup>3</sup>.

Домінуючий комплекс фітопланктону навесні і восени представлений діатомеями *Stephanodiscus hantzschii* та видами роду *Cyclotella*. Влітку і на початку осені – синьозеленими водоростями: *Microcystis pulvereae*, *Microcystis aeruginosa*, *Aphanizomenon flos-aquae*, *Anabaena flos-aquae*.

Важливим чинником антропогенного походження, що завдає вплив на фітопланктон, є насосні системи, від роботи яких залежить можливість та інтенсивність „цвітіння” води.

У зв'язку з відносно невеликою глибиною деяких водойм Управління, можна припустити, що евфотна зона охоплює до 75% водної товщі, що є сприятливим для фотосинтезу фітопланктону, а отже і формування значного біопродукційного потенціалу для забезпечення функціонування фауни і, в першу чергу, іхтіофауни.

Зарості ВВР, залежно від швидкості течії, формують проективне покриття від 10 до 50% площі водного дзеркала. Так, величина проективного покриття інтенсивно зростає по поздовжньому профілю водойм.

З точки зору боротьби з біоперешкодами важливим є те, що макрофіти відносяться до так званої “м'якої” водної рослинності, що є досить привабливим кормовим ресурсом, який може бути трансформований у кормову базу при введенні до складу Природно-штучного біомеліоративного комплексу макрофітофага – білого амура.

У процесі заростання ВВР і збільшення біомаси фітопланктону (з весни до середини літа) біопродукційний потенціал водойм спочатку збільшується, покращується кисневий режим водного середовища, і, відповідно, якість води. На другому етапі, коли починається процес накопичення значної біомаси ВВР і водоростей, відбувається її подальше відмирання та деструкція, тому у воду надходить значна кількість органічних речовин, на окиснення яких витрачається кисень водної товщі. Фактично відбувається самозабруднення екосистеми.

Отже, позитивна роль ВВР полягає в тому, що вони створюють прототип природного біоплато, що має важливе значення для утилізації, трансформації і транспортування біогенних елементів і забруднювальних речовин. Також є основою (едифікаторами) формування багатокomпонентних біоценозів: власне це ценози рослин та асоційовані з ними угруповання бактеріо-, фіто-, зооперифітону.



Позитивна очисна здатність цих складних утворень у багато разів перевищує очисну здатність окремих груп організмів, що входять до їх складу.

Негативна роль ВВР полягає в тому, що їх зарості накопичують значну біомасу, а при її відмиранні і розкладі у водойми надходить велика кількість органічних речовин, погіршується кисневий режим, і, відповідно, якість води.

Особливістю ВОУ є те, що процеси продукування автохтонної органічної речовини водоростями і ВВР значно перевищують процеси деструкції. Тобто екосистема водойм створює надлишок біомаси, яка не споживається фітофагами.

У той же час, для ефективної експлуатації ВОУ і отримання води високої якості необхідно, щоб процеси первинної продукції і деструкції органічної речовини були збалансовані ( $A/R \approx 1$ ).

Тому, для досягнення їх збалансованості необхідно створення Природно-штучного біомеліоративного комплексу, до складу якого входять риби-біомеліоратори, харчовим ресурсом яких є водорості, ВВР, молюски роду *Dreissena* та інші види зоообростань. Це риби з різним спектром живлення: фітопланктофаги (білий товстолоб), зоопланктофаги (строкатий товстолоб), їх гібриди, споживачі вищої водяної рослинності (білий амур) і бентофаги (чорний амур, короп тощо).

Отже, можна стверджувати, що іхтіофауна є безпосереднім компонентом Природно-штучного біомеліоративного комплексу. Також необхідно констатувати, що для його ефективної експлуатації необхідно проводити цілий комплекс біоманіпуляцій з іхтіофауною, який включає в себе як зариблення, так і вилучення (вилов) риб при досягненні ними певних розмірних та вікових меж, коли їх біологічна інтенсивність та ефективність в функціонуванні Природно-штучного біомеліоративного комплексу значно знижується.

Очевидно, що проведення біоманіпуляцій з іхтіофауною (зариблення та вилов) повинно бути чітко обумовлені та законодавчо забезпечені, як важливий компонент ПШБК, управління яким входить до компетенції

відповідних служб Адміністрації Кілійського МУВГ. Відповідно цим питанням присвячені розділи 10, 11 та 12 Програми.

Однак, сучасна фауна прісноводних риб, молюсків-фільтраторів, що є природними очисниками води, і промислових ракоподібних є недостатньо вивченою. Хоча, ізоляція ВОУ від Дунаю разом з величезними площами водного дзеркала дозволяють використовувати їх для збільшення біологічного різноманіття і біологічної продуктивності за рахунок інтродукції з подальшою акліматизацією цінних видів безхребетних і риб, у тому числі осетра російського та бестера.

У формуванні біологічного потенціалу, продуктивності, процесів самоочищення-самозабруднення, які лежать в основі формування якості води водотоку важлива роль належить бактеріальним угрупованням. Так, частка бактеріопланктону в загальній деструкції органічної речовини планктоном складає до 70%, а доля бактерій обростань у загальній деструкції біотичними угрупованнями (фіто-, зоопланктон, фіто-, зообентос, ВВР) досягає 11–19%. Тому бактеріальні угруповання (бактеріопланктон, бактеріоперифітон, бактеріоепіфітон) відіграють важливу роль в екосистемах водних об'єктів.

Для створення та забезпечення оптимального функціонування ПШБК були проведені комплексні мікробіологічні дослідження бактеріального населення ВОУ. Також, враховуючи особливості гідрологічного, гідрохімічного, гідробіологічного режиму, проведено дослідження як основних русел каналів, так і прилеглих зрошувальних систем, відповідно це стосується й інших компонентів флори (фітопланктон і ВВР) і фауни безхребетних і риб.

Отже, із представленої Програми видно, що на сьогоднішня екосистема ВОУ представлена високим різноманіттям біоти. У той же час, багаторічна експлуатація водних об'єктів призвела до формування цілої низки біологічних загроз їх ефективній експлуатації. Основними з них є: заростання ВВР, масовий розвиток фітопланктону, а також перифітон, що формується з

обростань бактеріями, водоростями, безхребетними практично всіх елементів водойм.

Слід зазначити, проведені наукові спостереження на ВОУ показали деякі особливості водойм, які відрізняють їх від інших штучно створених та природних водойм, зокрема: присутність в уловах головня, реофільного виду, який в уловах водойм Придунав'я зустрічається в малих кількостях; підвищена кількість особин з резорбцією ікри; у контрольних ловах зустрічаються особини з іхтіопатологією, яка не притаманна реофільним риbam (краснуха) тощо.

Проведені дослідження вказують на унікальність досліджуваного водного об'єкта і вимагають подальших наукових спостережень. Необхідно чітко констатувати, що отримані результати досліджень стосуються виключно ВОУ і не можуть бути використаними на інших водних об'єктах без обґрунтованих НДІ «Держводекологія» потреб, змін, доповнень, відповідної наукової адаптації та наукового супроводу.

Наукова новизна Програми апробована та адаптована НДІ «Держводекологія» виключно для ВОУ і в цілому в Україні носить новітній характер. Фактично є Програмою для таких специфічних водних екосистем, якими є водойми системи Держводагентства, що підтверджено Патентом.

Таким чином, для забезпечення ефективної експлуатації ВОУ шляхом створення Природно-штучного біомеліоративного комплексу, було проведено комплексне наукове дослідження основних компонентів біоти. Практичне впровадження отриманих результатів дозволить сформуванню найбільш оптимальні засади для структурно-функціональної організації біоти, яка є базисом Природно-штучного біомеліоративного комплексу, що за своєю біотехнологією, ефективністю роботи та високою рентабельністю на сьогодні не має аналогів не тільки в Україні, але і за кордоном.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Пат. на корисну модель № 101959 СО2F 3/00 Спосіб покращення природної якості води та ефективності роботи спеціальних об'єктів водозабезпечення шляхом створення природно-штучного біомеліоративного комплексу / *Щербак В.І., Коротецький В.П., Сидоренко О.В., Боліла Н.О., Якобчук Ю.О.* – № 2015 03296 ; Заявл. 7.04.2015, Опубл.. 12.10.2015, Бюл.№ 19.
2. *Алекин О.А.* Основы гидрохимии. – Л.: Гидрометеиздат, 1970. – 442 с.
3. *Белоконь Г.С.* Основные черты формирования и продукция высшей водной растительности каналов юга Украины / Г.С. Белоконь // Гидробиология каналов СССР и биологические помехи в их эксплуатации. – Киев: Наук. думка, 1976. – С. 260–278.
4. *Величко И.М.* Экологическая физиология зеленых нитчатых водорослей. – Киев: Наук. думка, 1982. – 199 с.
5. *Верлатый Д.Б.* Видовой состав и численность популяций проходных и пресноводных рыб нижнеднепровской системы: динамика в XX столетии и сравнение с Нижним Дунаем / Верлатый Д.Б., Межжерин С.В., Федоренко Л.В. // Вестник зоологи. – 2009. – № 43(3). – С. 231–244.
6. *Визначення екологічного стану гідроекосистеми головного Каховського магістрального каналу: Звіт про НДР / Херсонський держ. аграрний ун-т.* –№ 139. – Херсон, 2007.
7. *Вовк П.С.* Биология дальневосточных растительноядных рыб и их хозяйственное использование в водоемах Украины. – Киев: Наук. думка, 1976. – 245 с.
8. *Воронихин Н.П.* Растительный мир континентальных водоемов. – М.-Л., 1953.
9. *Гаевская Н.С.* Роль высших водных растений в питании животных пресных водоемов. – М.: Наука, 1966.

10. *Гейна К.М.* Харчові взаємовідносини тюльки та товстолобів Каховського водосховища: Автореф. дис. ... канд. біол. наук. – К., 2007. – 24 с.
11. *Гидробиология каналов Украинской ССР / Оксуюк О.П., Олейник Г.Н., Шевцова Л.В. и др.* – Киев: Наук. думка, 1990. – 240 с.
12. *Жданова Г.А., Щербак В.И., Головки Т.В.* Значение водорослей и бактерий в питании зоопланктёров-фильтраторов Киевского водохранилища // Ред. Гидробиол. журн. – Киев, 1986. – 10 с. Деп. в ВИНТИ 10.12.86 г., №8419-В86 Деп.
13. *Жукова А.А.* Методы определения продукции эпифитона: сопоставимость результатов // Вестн. Белорус. гос. ун-та. Сер. 2. Химия. Биология. География. – 2005. – №3. – С. 51–55.
14. *Зернов С.А.* Общая гидробиология. М.; Л.: Биомедгиз, 1934. – 504 с.
15. *Иванов А.И.* К методике определения биомассы синезеленых водорослей при их массовом развитии // «Цветение» воды / Ред. А.В. Топачевский, Л.П. Брагинский, Н.В. Кондратьева и др. – Киев: Наук. думка, 1968. – С. 363–365.
16. *Інтегроване управління водними ресурсами: Наук. збірник / Відп. ред. В.І. Щербак.* — К.: ДІА, 2013. — 640 с.
17. *Кафтанникова О.Г.* Беспозвоночные каналов СССР. – Киев: Наук. думка, 1975. – 164 с.
18. *Кафтанникова О.Г., Протасов А.А.* Зоологические обрастания бетонных сооружений в районе сброса подогретых вод теплоэлектростанций. – Киев: Наук. думка, 1978. – С. 223–228.
19. *Киевское водохранилище. Гидрохимия, биология, продуктивность / Отв. ред.: Я.Я. Цееб, Ю.Г. Майстренко.* – Киев: Наук. думка, 1972. – 460 с.
20. *Киселев И.А.* Планктон морей и континентальных водоемов. – Л.: Наука, 1969. – Т. 1. – 358 с.
21. *Коротецький В.П.* Модернізація системи державного управління в галузі рибного господарства/ А.А. Мазаракі, В.П. Коротецький,

- О.В.Сидоренко // Наук. зб. «Інтегроване управління водними ресурсами». – К. : ДІА. – 2013. – № 1. – С. 13 – 25.
- 22.Коротецький В.П., Щербак В.І., Сидоренко О.В. Наукове впровадження природно-штучного біомеліоративного комплексу для забезпечення ефективної роботи головного Каховського магістрального каналу / Матеріали міжнародної науково-практичної конференції «Екологічна безпека та збалансоване природокористування в агропромисловому виробництві». – К.:ДІА, 2014. – С. 106-110
- 23.Коротецький В.П., Щербак В.І., Сидоренко О.В. Устойчивое развитие экосистем мегаполиса / Сборник материалов международной научно-практической конференции «Современные эколого- биологические и химические исследования, техника и технология производств» Мурманск, 7 апреля 2015 г., ФГБОУ ВПО «Мурманский государственный технический университет», - Мурманск : МГТУ, 2015. – С.184-190
- 24.Костикова Л.Є. Вивчення перифітону Кременчуцького водоймища // Укр. ботан. журн. – 1977. – Т. 34, №3. – С. 351–356.
- 25.Костюк В.С. Генетична і морфологічна мінливість, видовий склад прісноводних раків *Astacidae Latrelle*, 1802–1803 фауни України: Автореф. дис. ... канд. біол. наук. – К., 2013. – 25 с.
- 26.Кренке Г.Я. Видовой состав и пищевые взаимоотношения нитчатых водорослей стоячих водоемов // Тр. Всесоюз. гидробиол. о-ва. – 1963. – № 14. – С. 252–262.
- 27.Любимов В.И. Заметки о роли нитчатых водорослей в самоочистке водоема при их массовом развитии // Микробиология, 1935. – Т. 4, Вып. 2. – С. 258–261.
- 28.Макаревич Т.А. Эпифитон // Экологическая система Нарочанских озер / Под ред. Г. Г. Винберга. – Минск: Изд-во “Университетское“, 1985. – С. 99–112.
- 29.Межжжерин С.В. Животные ресурсы Украины в свете стратегии

- устойчивого развития: Аналитический справочник / С.В. Межжерин. – Киев: Логос. – 2008. – 286 с.
30. *Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод* / О. М. Арсан, О. А. Давидов, ... В.І. Щербак та ін.; за ред. В. Д. Романенка. – К: ЛОГОС, 2006. – 408 с.
31. *Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах: Зообентос и его продукция* / Под ред. Г.Г. Винберга, Г.Н. Лаврентьевой. – Л.: ГосНИОРХ, 1984. – 51 с.
32. *Методические рекомендации по уборке и использованию высших водных растений в качестве грубых кормов для сельскохозяйственных животных.* – Киев: Институт гидробиологии АН УССР, 1984. – 36 с.
33. *Михеева Т.М.* Оценка продукционных возможностей единицы биомассы фитопланктона // Биологическая продуктивность эвтрофного озера. – М., 1970. – С. 50–70.
34. *Петушкова Т.П., Дементьева С.М., Хижняк С.Д., Пахомов П.М.* Исследование влияния экотоксикантов на высшие водные растения методом Фурье-ИК спектроскопии // Вестник ТвГУ. Серия „Биология и экология”. – 2008. – Вып. 8. – С. 165–169.
35. *Природні і штучні біоплато. Фундаментальні та прикладні аспекти* / В.Д. Романенко, Ю.Г. Крот, Т.Я. Киризі́й та ін. – К.: Наук. думка, 2012. – 112 с.
36. *Садчиков А.П., Куряшов М.А.* Экология прибрежно-водной растительности. – М.: Изд-во НИА-Природа, РЭФИА, 2004. – 220 с.
37. *Сидоренко О.В.* Наукові проекти науково-дослідного інституту «Держводекологія» / Інтегроване управління водними ресурсами : наук. збірник / відп. редактор В.І. Щербак. – 2014. – с. 12 – 18.
38. *Сидоренко О.В.* Перспективи ефективного розвитку осетрівництва в Україні / О.В. Сидоренко, В.П.Коротецький, Ю.І.Сильчук // Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету

- імені Володимира Гнатюка. Серія: Біологія. Спеціальний випуск: Гідроекологія.- 2015.- № 3-4(64). –С. 343 – 346
39. *Сидоренко О.В., Якобчук Ю.О.* Фактори формування якості води питної / Збірник наукових праць міжнародної науково-практичної конференції «Україна та ЄС: подолання технічних бар'єрів у торгівлі». – К.: КНТЕУ, 2015. – С. 188-190.
40. *Тугарина П.Я.* Пищевые взаимоотношения промысловых рыб водоемов Байкало-Ангарского бассейна // Биологическая продуктивность водоемов Сибири. – М.: Наука, 1969. – С. 57–63.
41. *Щербак В.И.* Первичная продукция водорослей Днепра и его водохранилищ // Гидробиол. журн. – 1996. – Т. 32, №6. – С. 3–15.
42. *Щербак В.И.* Методи досліджень фітопланктону // Методичні основи гідробіологічних досліджень водних екосистем. – К.: Б. в., 2002. – С. 41–47.
43. *Щербак В.И.* Гідроекологічні аспекти вирішення проблеми оцінки та зменшення загроз біорізноманіттю континентальних водойм України // Оцінка і напрямки зменшення загроз біорізноманіття України. – К.: Хімджест, 2003. – С. 273–348.
44. *Щербак В.И.* Методи визначення характеристик головних угруповань гідробіонтів водних екосистем. 1. Фітопланктон // Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод / За ред. В. Д. Романенка. – НАН України. Ін-т гідробіології. – К.: ЛОГОС, 2006. – С. 8–27.
45. *Щербак В.И., Головка Т.В., Жданова Г.А.* Потребление бактерий и водорослей планктонными ракообразными Киевского водохранилища // Гидробиол. журн. – 1983. – Т. 19, № 1. – С. 25–31.
46. *Щербак В.И., Кузьменко М.И.* Роль отдельных видов фитопланктона в формировании первичной продукции Киевского водохранилища // Вод. ресурсы. – 1984. – №2. – С. 173–178.



- 47.Щербак В.І., Устич В.І., Семенюк Н.Є. Водоростеві угруповання р. Іршава як автотрофні компоненти кормової бази безхребетних і риби // Рибогосподарська наука України. – 2010. – №1. – С. 66–78.
- 48.Якушин В.М. Роль бактеріопланктону і бактеріоперифітону в деструкції органічної речовини в лотичних екосистемах: Автореф. дис. ... докт. біол. наук. – К., 1997. – 46 с.
- 49.Якушин В.М. Роль перифітону вищих водних рослин в деструкції органічного речовини / В.М. Якушин // Гидробиол. журн. – 1996. – Т. 32, № 2. – С. 41–47.
- 50.Olejnik G., Jakuschin W. Destruktion des organischen Stoffs beim phytogenen Material // IV Intern. Symp. Hydromikrobiol. – Bratislava, 1987. – S. 85–93.
51. Issues and challenges of small hydropower development in the Carpathians region (hydrology, hydrochemistry, and hydrobiology of watercourses). /Shcherbak Volodymyr, Sydorenko Olena, Korotetskyi Vasyl, Semeniuk Nataliia. et al. — Uzhgorod-L'viv-Kyiv : Hydroecological society “Uzh”, 2016. – 195 p. (11 стор.)

## Додаток А

Анотований список круглоротих, прохідних і прісноводних риб відповідно до даних різних авторів за період з 1850 по 1985 рр.

Систематична належність	Періоди дослідження			
	1850-70-і роки	1930-50-і Роки	1960-і роки	2010 роки
<i>Petromyzontiformes</i> – Міногоподібні				
<i>Petromyzontidae</i> – Міногові				
<sup>1</sup> <i>Eudontomyzon mariae</i> (Berg, 1931) – мінога українська	X	X		
<i>Acipenseriformes</i> — Осетроподібні				
<i>Acipenceridae</i> — Осетрові				
<sup>2</sup> <i>Acipenser guldenstadti</i> Brandt et Ratzeburg, 1833 – осетр руський	X	X		
<sup>3</sup> <i>A. ruthenus</i> Linnaeus, 1758 – стерлядь	X	X	X	X
<sup>4</sup> <i>A. stellatus</i> Pallas, 1771– севрюга	?	X		
<sup>5</sup> <i>A. nudiventris</i> Lovetsky, 1828 – шип	X	X	X	X
<sup>6</sup> <i>Huso huso</i> (Linnaeus, 1758) – білуга	X	X	X	X
<i>Clupeiformes</i> — Оселедцеподібні				
<i>Clupeidae</i> — Оселедцеві				
<sup>7</sup> <i>Alosa immaculata</i> Bennet, 1835 (= <i>pontica</i> Eichwaldh, 1838) – оселедець чорноморсько-азовський	?	X		
<sup>8</sup> <i>A. maeotica</i> (Grimm, 1901) — оселедець керченський	X	X	X	X
<sup>9</sup> <i>A. caspia</i> (Eichwaldt, 1838) — пузанок	X	X	X	X

<i>Salmoniformes</i> – Лососеподібні				
<i>Salmonidae</i> – Лососеві				
<sup>10</sup> <i>Salmo labrax</i> Pallas, 1814 – лосось чорноморський	X	X		
<i>Esociformes</i> – Щукоподібні				
<i>Esocidae</i> – Щукові				
<sup>11</sup> <i>Esox lucius</i> Linnaeus, 1758 – щука	X	X	X	X
<i>Cypriniformes</i> – Карпоподібні				
<i>Cyprinidae</i> – Карпові				
<sup>12</sup> <i>Abramis ballerus</i> (Linnaeus, 1758) – синець	X	X	X	X
<sup>13</sup> <i>A. brama</i> (Linnaeus, 1758) – лящ	X	X		
<sup>14</sup> <i>A. sapa</i> (Pallas, 1814) – білоглазка	X	X	X	X
<sup>15</sup> <i>Blicca bjoerkna</i> (Linnaeus, 1758) – плоскирка	X	X	X	X
<sup>16</sup> <i>Vimba vimba</i> (Linnaeus, 1758) – рибець	X	X	X	X
<sup>17</sup> <i>Aspius aspius</i> (Linnaeus, 1758) – білизна	X	X	X	X
<sup>18</sup> <i>Rutilus rutilus rutilus</i> (Linnaeus, 1758) – плітка	X	X	X	X
<sup>19</sup> <i>R. r. heckeli</i> (Linnaeus, 1758) – тараня	X	X		
<sup>20</sup> <i>R. frisii</i> (Nordmann, 1840) – вирезуб	X	X	X	X
<sup>21</sup> <i>Scardinius erythrophthalmus</i> (Linnaeus, 1758) – краснопірка	X	X		
<sup>22</sup> <i>Leuciscus leuciscus</i> (Linnaeus, 1758) – єлець	X	X	X	X
<sup>23</sup> <i>L. borysthenicus</i> (Kessler, 1859) – бобирець	X	X	X	
<sup>24</sup> <i>L. idus</i> (Linnaeus, 1758) – в'язь	X	X		
<sup>25</sup> <i>L. cephalus</i> (Linnaeus, 1758) – головень	X	X		
<sup>26</sup> <i>Chondrostoma nasus</i> (Linnaeus, 1758) – підуст	X	X		
<sup>27</sup> <i>Barbus borysthenicus</i> Dybowski, 1862 – марена	X	X		
<sup>28</sup> <i>Gobio gobio</i> (Linnaeus, 1758) – пічкур звичайний	X	X		
<sup>29</sup> <i>Pseudorasbora parva</i> (Temminck et Schlegel, 1846) – чебачок амурський	X	X	X	X
<sup>30</sup> <i>Alburnus alburnus</i> (Linnaeus, 1758) – верховодка	X			

<sup>31</sup> <i>Alburnoides bipunctatus</i> (Bloch, 1782) – бистрянкa звичайна	X	X	X	
<sup>32</sup> <i>Pelecus cultratus</i> (Linnaeus, 1758) – чехоня	X	X	X	X
<sup>33</sup> <i>Leucaspius delineatus</i> (Heckel, 1843) – вівісянка	X	X		
<sup>34</sup> <i>Chalcalburnus chalcoides</i> (Gueldestaedt, 1772) – шемая	X	X	X	
<sup>35</sup> <i>Carassius carassius</i> (Linnaeus, 1758) – карась золотий			X	X
<sup>36</sup> <i>C. auratus</i> (Linnaeus, 1758) – карась китайський			X	X
<sup>37</sup> <i>C. gibelio</i> (Bloch, 1782) – карась сріблястий	X	X	X	X
<sup>38</sup> <i>Cyprinus carpio</i> (Linnaeus, 1758) – сазан	X	X	X	X
<sup>39</sup> <i>Tinca tinca</i> (Linnaeus, 1758) – линь				X
<sup>40</sup> <i>Hypophthalmichthys molytrix</i> (Valenciennes, 1844) – товстолоб білий				X
<sup>41</sup> <i>Aristichthys nobilis</i> (Richardson, 1845) – товстолоб строкатий				X
<sup>42</sup> <i>Stenopharyngodon idella</i> (Valenciennes, 1844) –білий амур	X	X	X	X
<sup>43</sup> <i>Rhodeus sericeus</i> (Pallas, 1776) – гфрчак	X	X	X	X
<i>Cobitidae</i> — В'юнові				
<sup>44</sup> <i>Cobitis taenia</i> (Linnaeus, 1758) – щипівка звичайна	X	X	X	X
<sup>45</sup> <i>Sabanejewia aurata</i> – щипівка золотиста	X	X	X	X
<sup>46</sup> <i>Misgurnus fossilis</i> (Linnaeus, 1758) – в'юн	X	X	X	X
<i>Valitoridae</i>				
<sup>47</sup> <i>Nemachilus barbatulus</i> (Linnaeus, 1785) – слиж	X			
<i>Siluriformes</i> – Сомоподібні				
<i>Siluridae</i> – Сомові				
<sup>48</sup> <i>Silurus glanis</i> Linnaeus, 1758 – сом звичайний	X	X	X	X
<i>Anguilliformes</i> — Вугреподібні				

<i>Anguillidae</i> — Вугреві				
<sup>49</sup> <i>Anguila anguila</i> (Linnaeus, 1758) – вугорь річковий		X	X	
<i>Gadiformes</i> — Тріскоподібні				
<i>Gadidae</i> — Тріскові				
<sup>50</sup> <i>Lota lota</i> (Linnaeus, 1758) – минь річковий	X	X		
<i>Perciformes</i> – Окунеподібні				
<i>Percidae</i> – Окуневі				
<sup>51</sup> <i>Perca fluviatilis</i> Linnaeus, 1758 – окунь річковий	X	X	X	X
<sup>52</sup> <i>Sander lucioperca</i> (Linnaeus, 1758) – судак річковий	X	X	X	
<sup>53</sup> <i>S. volgensis</i> (Gmelin, 1789) – судак волзьський	X	X		
<sup>54</sup> <i>Gymnocephalus acerina</i> (Gueldaenstaedt, 1774) – носарь	X	X	X	X
<sup>55</sup> <i>G. cernuus</i> (Linnaeus, 1758) – йорж звичайний	X	X	X	X
<i>Centrarchidae</i> – Центрархові				
<sup>56</sup> <i>Lepomis gibbosus</i> (Linnaeus, 1758) – сонячний окунь високотілий				X
<i>Gasteriformes</i> — Колюшкоподібні				
<i>Gasteridae</i> – Колюшкові				
<sup>57</sup> <i>Gasterosteus aculeatus</i> Linnaeus, 1758 – колюшка трьохголова	X	X	X	X
<sup>58</sup> <i>Pungitius platigaster</i> (Kessler, 1859) – мала південна колюшка				

## Додаток Б

Сонячний окунь високотілий *Lepomis gibbosus* (Linnaeus, 1758)

південноамериканський вид, що проник в пониззя Дунаю

на початку 1980-х років



**Додаток В**

Бичок-кругляк *Gobius melanostomus* – наймасовіший вид бичкових Азово-Чорномор'я.



**Додаток Г**

Бичок-бабка *Neogobius fluviatilis* – найбільш звичайний вид бичків  
прісних водойм України





## Додаток Д

Загальний вигляд річкових раків Фауни України: а – широкопалий рак (*A. astacus*), б – товстопалий рак (*A. pachypus*), в – довгопалий рак (*A. leptodactylus*), г – вугластий рак (*A. angulosus*).



А



Б



В



Г

## Додаток Ж

## Ефективність застосування ПШБК



## Первинні «польові» дослідження









