

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ  
ХЕРСОНСЬКА ГІДРОБІОЛОГІЧНА СТАНЦІЯ

Алексенко Т.Л., Овечко С.В., Коржов Є.І.,  
Самойленко Л.М., Мінаєва Г.М., Гільман В.Л.,  
Кучерява А.М., Задубець В.Ю., Дімова Ж.О.

***ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН  
УРБАНІЗОВАНИХ ЗАПЛАВНИХ ВОДОЙМ***

**СТЕБЛІВСЬКИЙ ЛИМАН**

За редакцією д-ра геогр. наук В.М. Тімченка і канд. біол. наук Т.Л. Алексенко

Київ 2011

УДК [581.526:556.53] (282.274.32)

**Екологічний стан урбанізованих заплавлених водойм. Стеблівський лиман** / Алексенко Т.Л., Овечко С.В., Коржов Є.І. та ін.; за ред. В.М. Тімченка, Т.Л. Алексенко. – Херсон. Херсонська гідробіологічна станція НАН України, 2011. – 48 с.

**ISBN 978-966-171-488-4** © Херсонська гідробіологічна станція НАН України

## Вступ

Озеро Стеблівський лиман належить до придаткової водної мережі дельти Дніпра. Водойма знаходиться в межах м. Херсона, тому зазнає значного антропогенного тиску. Найсильніше цей тиск відчуває східна частина лиману, на берегах якої розташовані житловий масив, дачні забудови, гаражі, підприємства, причали маломірного флоту, нафтосховища та інші об'єкти господарського призначення.

Метою дослідження, результати якого наводяться в даній роботі, є визначення закономірностей функціонування екосистеми Стеблівського лиману в умовах антропогенного навантаження.

Останні комплексні гідроекологічні дослідження лиману було проведено наприкінці 80-х років минулого століття Інститутом гідробіології НАН України. З тих пір лиман постійно зазнає інтенсивного господарського втручання і, як наслідок, вийшов з числа рибпромислових об'єктів. Генеральним планом розвитку м. Херсона передбачається подальше освоєння озера та його прибережної території.

Починаючи з 2003 року, Херсонською гідробіологічною станцією проводились окремі гідроекологічні спостереження водойми. Планомірні комплексні дослідження було проведено на протязі 2009–2010 рр. Вони включали визначення інтенсивності зовнішнього водообміну озера, динаміки його водних мас, гідрофізичних властивостей води і донних ґрунтів, гідрохімічних та гідробіологічних показників (бактеріо-, фіто- і зоопланктону, вищої водної рослинності, макрозообентосу).

Результати досліджень дозволили оцінити сучасний екологічний стан Стеблівського лиману та розробити рекомендації щодо підтримання сприятливих умов функціонування його екосистеми.

## Глава 1. СУЧАСНИЙ ГІДРОЛОГІЧНИЙ РЕЖИМ ЛИМАНУ

### 1.1. Гідрографічна характеристика та орографія дна

Стеблівський лиман – типова заплавна водойма Нижнього Дніпра, гідравлічно зв'язана з рукавами Вільховий Дніпро та Кошова (рис.1.1).



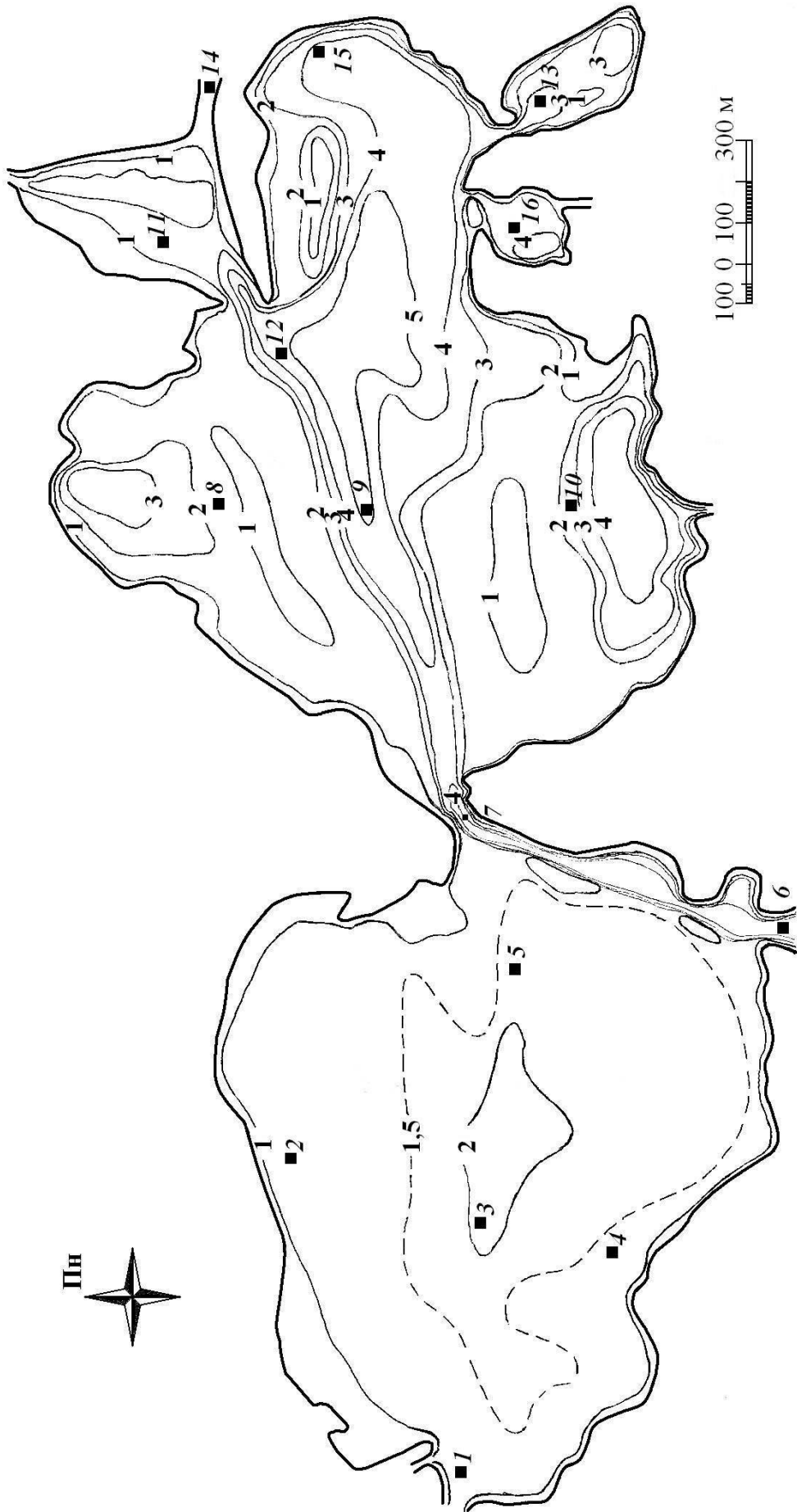
Рис. 1.1. Схема розташування Стеблівського лиману

За морфологічною будовою він складається з двох плесів – верхнього та нижнього. Між собою вони з'єднані вузьким гирлом. Довжина озера – 4 км, найбільша ширина – 1,6 км. Загальна площа водойми складає 4,14 км<sup>2</sup>. Середня глибина верхнього плеса 2,56 м, нижнього – 1,56 м.

Більше 40% узбережжя водойми забудовано, біля 80% улоговини верхнього плеса зазнало змін внаслідок днопоглиблювальних робіт. Найбільш близьким до природного стану залишилось нижнє плесо, хоча біля східних його берегів поглиблено канал та проріз, який з'єднує водойму з Вільховим Дніпром. З русловою мережею (Вільховим Дніпром та рукавом Кошова) водойма з'єднується також системою ериків. Береги водойми пологі та вкриті заростями вищої водної рослинності.

За матеріалами проведених промірних робіт побудовано схему розподілу глибин водойми (рис. 1.2), а також криві її площ та об'ємів (рис. 1.3).

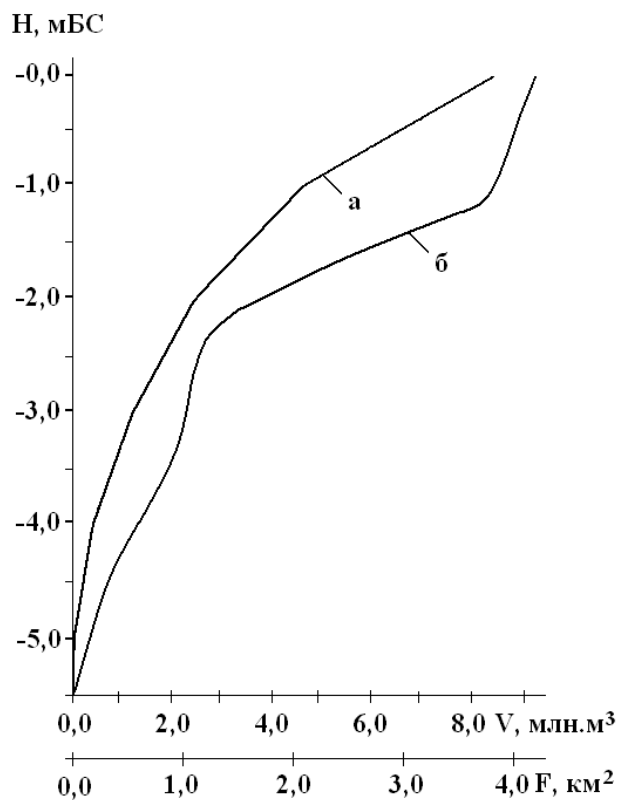
Найбільш глибоким є верхнє плесо, де проводились днопоглиблювальні роботи. Ізобати глибин вказують на судовий хід від Вільхового Дніпра глибиною до 4,5– 5,2 м, проритий вздовж східного берега нижнього плеса через протоку у верхнє плесо (див. рис. 1.2).



Найбільш глибоким є верхнє плесо, де проводились днопоглиблювальні роботи. Тут ізобата 4 м займає центральну частину і доходить до східних берегів, де розташовані причали яхт-клубу та човнових станцій. Від центру по обидва боки спостерігаються створені земснарядом мілини.

Далі ізобата 4 м доволі близько оконтурює південні береги, минаючи південно-західну та північну мілини. Найбільші глибини розташовані у центральній (до 5,0–5,5 м), південно-західній (4,5 м) та північно-західній (3,8 м) ділянках.

На нижньому плесі глибини рівномірно зростають від берегів до центральної частини, де найбільша глибина складає 1,9–2,1 м.



**Рис. 1.3.** Криві об'ємів(а) та площ (б) Стеблівського лиману

## 1.2. Зовнішній водообмін

Зовнішній водообмін Стеблівського лиману формується в основному за рахунок притоку та відтоку річкових вод. Головним фактором водообміну є короткочасні коливання рівня води у русловій системі Дніпра, які в свою чергу пов'язані з роботою Каховської ГЕС та коливанням рівня води в Дніпровсько-Бузькому лимані.

За даними спостережень 2005–2010 років, підняття (спад) рівня води в Дніпрі в районі Херсона відбувається з інтенсивністю 1,95 см за годину. Це обумовлює повний обмін води в лимані протягом 9,4 доби. У весняний період вода в лимані змінюється в середньому за 17,7 діб, в літньо-осінній – за 8,6 діб.

Період зовнішнього водообміну верхнього плеса навесні сягає 25 діб, літом і восени вода тут змінюється у два рази швидше (12,4 діб). Період водообміну нижнього плеса складає відповідно 13,6 та 6,4 діб.

Таким чином, за інтенсивністю зовнішнього водообміну Стеблівський лиман відноситься до другої групи заплавної водойми гирлової ділянки Дніпра (Тимченко, 2006), в яких водообмін варіює в межах 3–15 діб. Це найбільш чисельна група водойм пониззя Дніпра, якій властива значна трофність.

### 1.3. Внутрішньоводоймова динаміка

Рухомість водних мас виконує важливу роль у багатьох сферах функціонування екосистем водних об'єктів, у тому числі в фізико-хімічних та біологічних процесах, що ведуть до відновлення їх фонового стану. Найбільш поширеним видом рухомості в природних водоймах є течії. Їх оцінка виконується шляхом безпосередніх вимірів або розрахунків.

Нами, за неможливості проведення натурних вимірів, при дослідженні даного елемента водного режиму використано модифіковану для внутрішніх водойм двомірну гідродинамічну модель розрахунку течій при перемінному значенні коефіцієнта вертикального турбулентного обміну (Фельзенбаум, 1960). Для моделювання процесів внутрішньоводоймової динаміки лиман був взятий як водойма з одним притоком, оскільки 96% води потрапляє сюди через проріз.

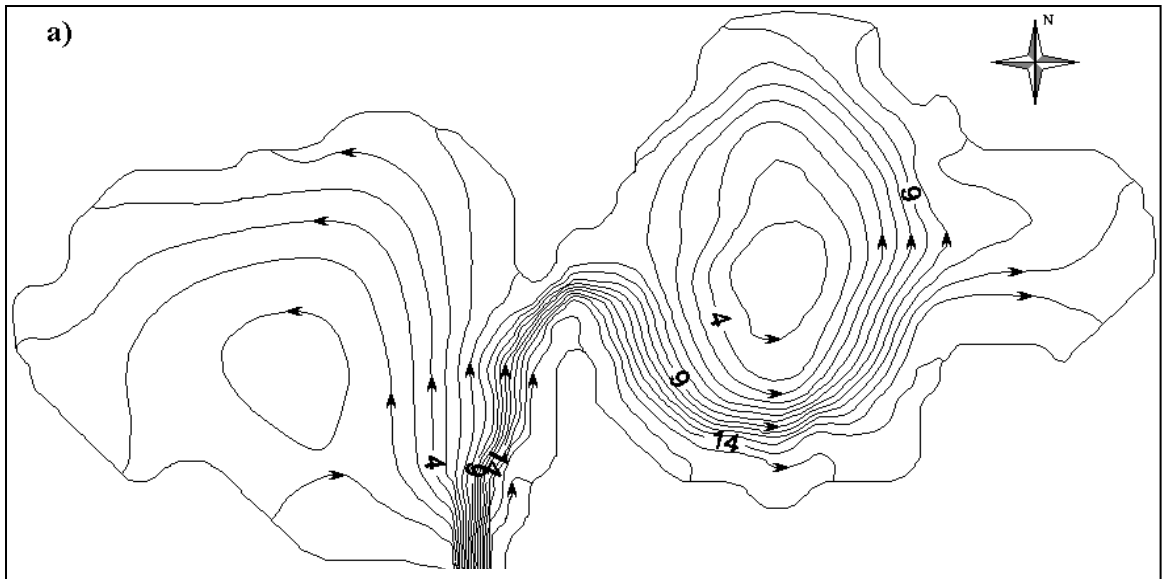
Вітрова активність та коливання рівня води формують складну структуру течій в лимані. При відсутності вітру схема течій проста – води, що надходять в основному з Вільхового Дніпра, розтікаються по акваторії.

На фазі підйому (рис. 1.4) основний потік проходить вздовж поглибленого каналу у нижньому плесі та виходить до верхнього плеса лиману, де проходить вздовж південного берега, утворюючи циклональний вихор з інтенсивністю переміщення вод  $7 \text{ м}^3/\text{с}$ .

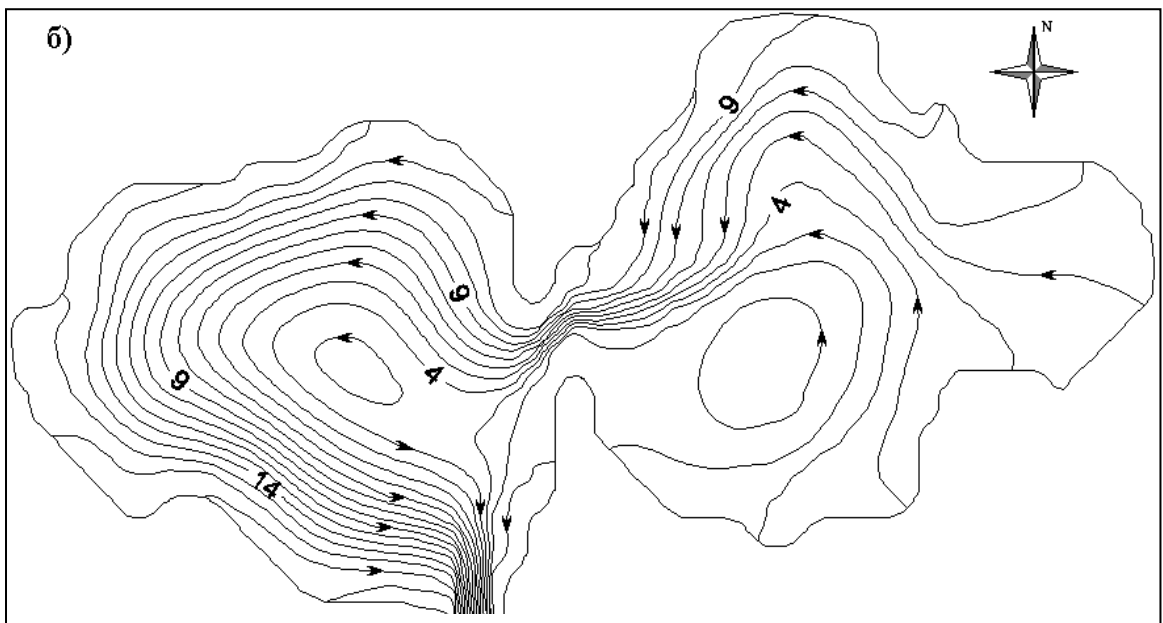
На фазі спаду рівня (рис. 1.5) основний потік з верхнього плеса лиману через гирло рівномірно протікає вздовж берегів нижнього плеса, омиваючи їх у напрямку проти годинникової стрілки, та через проріз виходить до Вільхового Дніпра.

З рис. 1.4 і 1.5 видно, що на фазі підйому рівня більша частина води, що надійшла в лиман (майже 60 %), витрачається на заповнення верхнього плеса лиману. Решта води циркулює у нижньому плесі. Однак, на фазі спаду рівня нижнє плесо лиману є більш проточним, ніж верхнє, особливо його прибережна мілководна частина.

За наявності вітру структура течій дещо ускладнюється. Формуються замкнуті циркуляції, конфігурація та інтенсивність яких залежить від напрямку вітру та його швидкості.



**Рис. 1.4.** Схема циркуляції вод у Стеблівському лимані (лінії токів, м<sup>3</sup>/с) на фазі підйому рівня води при штилевій погоді



**Рис. 1.5.** Схема циркуляції вод у Стеблівському лимані на фазі спаду рівня води при штилевій погоді

Щоб оцінити вплив вітрової діяльності на процеси внутрішньоводоймової динаміки для акваторії лиману, нами були змодельовані функції токів при різних напрямках вітру середньої швидкості на фазі підйому (рис. 1.6) та спаду (рис. 1.7) рівня води.

Закономірність схем течій полягає у тому, що при меридіональних напрямках вітру в нижньому плесі утворюються два основних вихори – циклональний та антициклональний. В районі поглибленого каналу та прорізу зберігається напрямок основного потоку. У верхньому плесі внаслідок складної

орографії дна під дією вітру утворюється велика кількість одиночних вихорів різної направленості (від 10 до 15 утворень). Основний потік тут спрямовується меридіанально. У центрі домінує багатоцентрове вихрове утворення, в якому напрямок переміщення вод залежить від напрямку вітру.

При широтних напрямках вітру у нижньому плесі формуються два вихрових потоки різної направленості, які розташовані у південній та північній його частинах. Інтенсивність переміщення вод в них при різних напрямках вітру складає 4–8 м<sup>3</sup>/с. У верхньому плесі основний потік води розташовується у центральній частині вздовж великої вісі лиману та має широтну орієнтацію. У північній частині плеса вище основного потоку формується двоцентрове вихрове утворення, а в південній – одноцентрове іншої направленості. Такий розподіл вихорів формується внаслідок антропогенної зміни орографії дна. Інтенсивність антициклональних вихорів тут майже вдвічі вища, ніж циклональних. Кількість вихрових утворень сягає 7–8.

Рухомість водних мас прискорює розбавлення забруднювальних речовин, їх розпад, нейтралізацію токсичної дії, мінералізацію та ін. Для оцінки і співставлення динамічної складової процесу самоочищення водних об'єктів використовують відносну величину  $K_d/K_{ст}$  (Лаврик, Мережко, Сиренко и др., 1991), що залежить від швидкості течії наступним чином:

$$K_d/K_{ст} = v/(0,0031 + 0,0348 v),$$

де:  $K_{ст}$  – коефіцієнт біохімічного окиснення речовини в нерухомому водному середовищі;  $K_d$  – динамічна складова узагальненого коефіцієнта самоочищення  $K^*$ ,  $v$  – швидкість течії

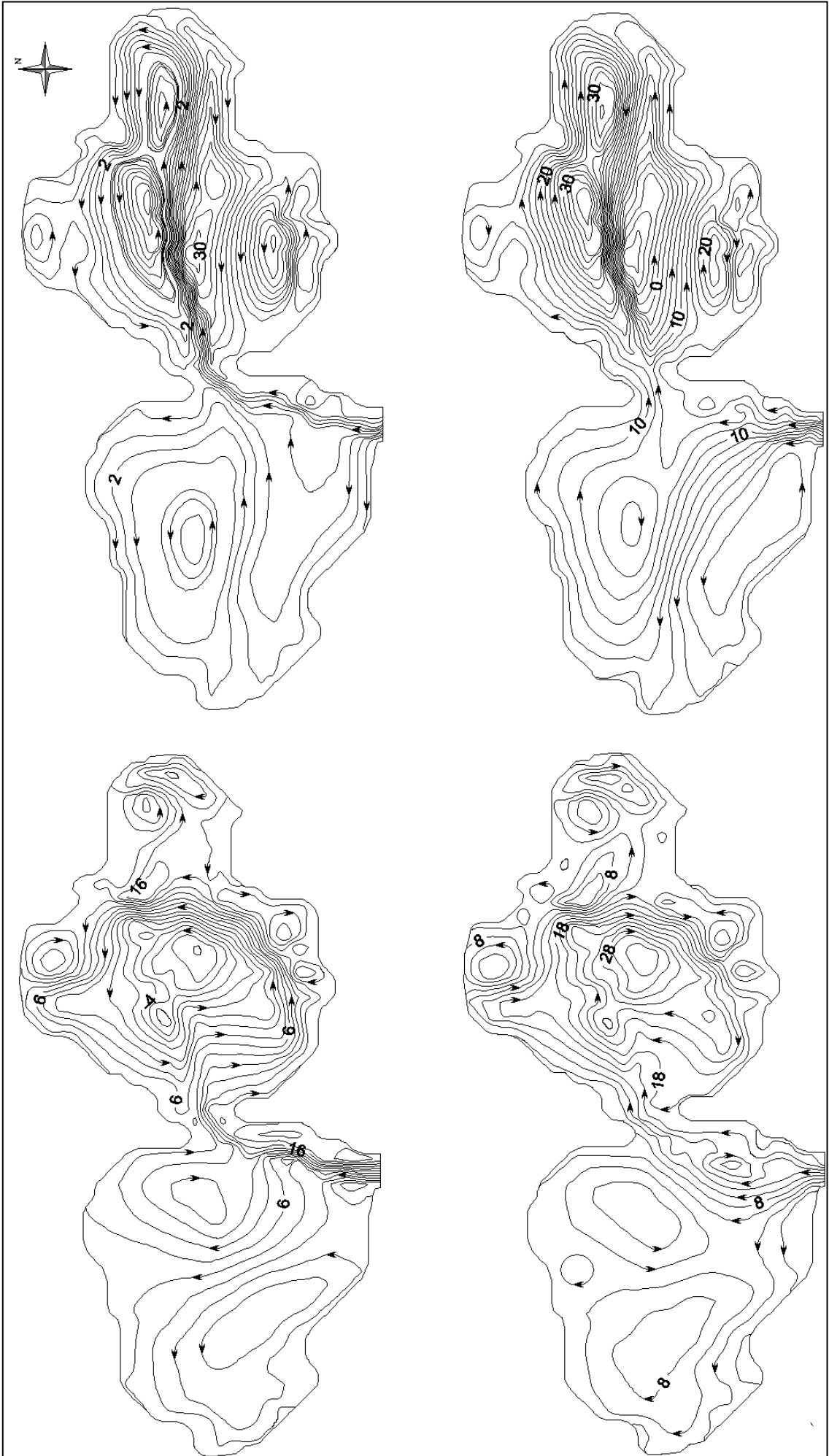
В табл.1.1 наведено середні швидкості течій в Стебліївському лимані при характерних вітрах.

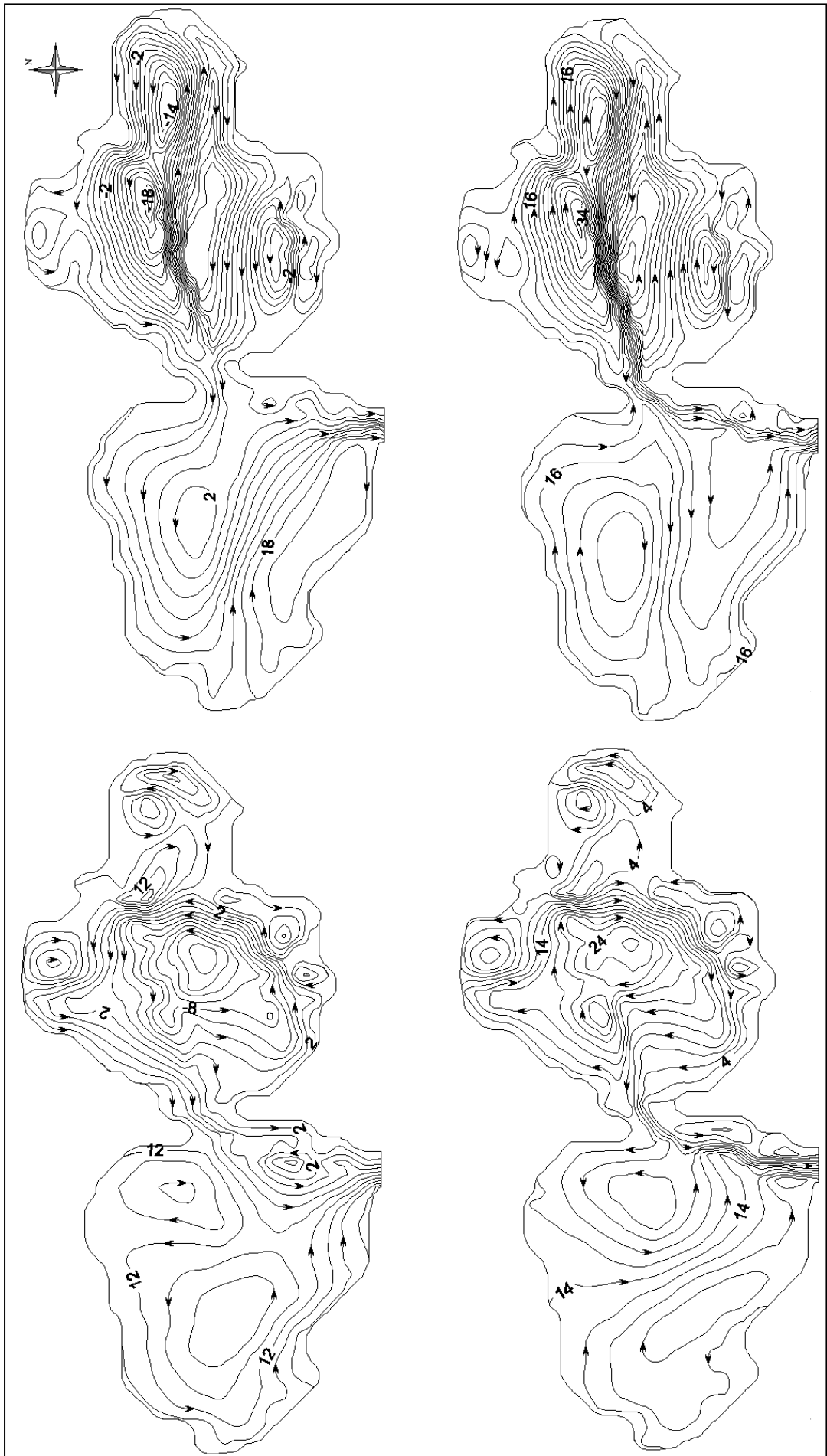
**Таблиця 1.1.** Середні швидкості течії у Стебліївському лимані при вітрі 5 м/с

Напрямок вітру	Нижнє плесо				Верхнє плесо			
	Північний	Східний	Південний	Західний	Північний	Східний	Південний	Західний
Швидкість течії, м/с	0,044	0,046	0,045	0,046	0,044	0,054	0,043	0,055

Згідно з даними цієї таблиці, при вітрах меридіанальних напрямків середня швидкість течії в нижньому плесі лиману складає 0,045 м/с. Така течія посилює самоочисний потенціал водойми в цьому плесі в 9,5 раз проти того, яким він міг бути в стоячій воді. При широтних вітрах цей показник збільшується до 9,8. Для верхнього плеса при меридіанальних напрямках вітру самоочисний потенціал збільшується у 9,5, а при широтних – в 11 разів.



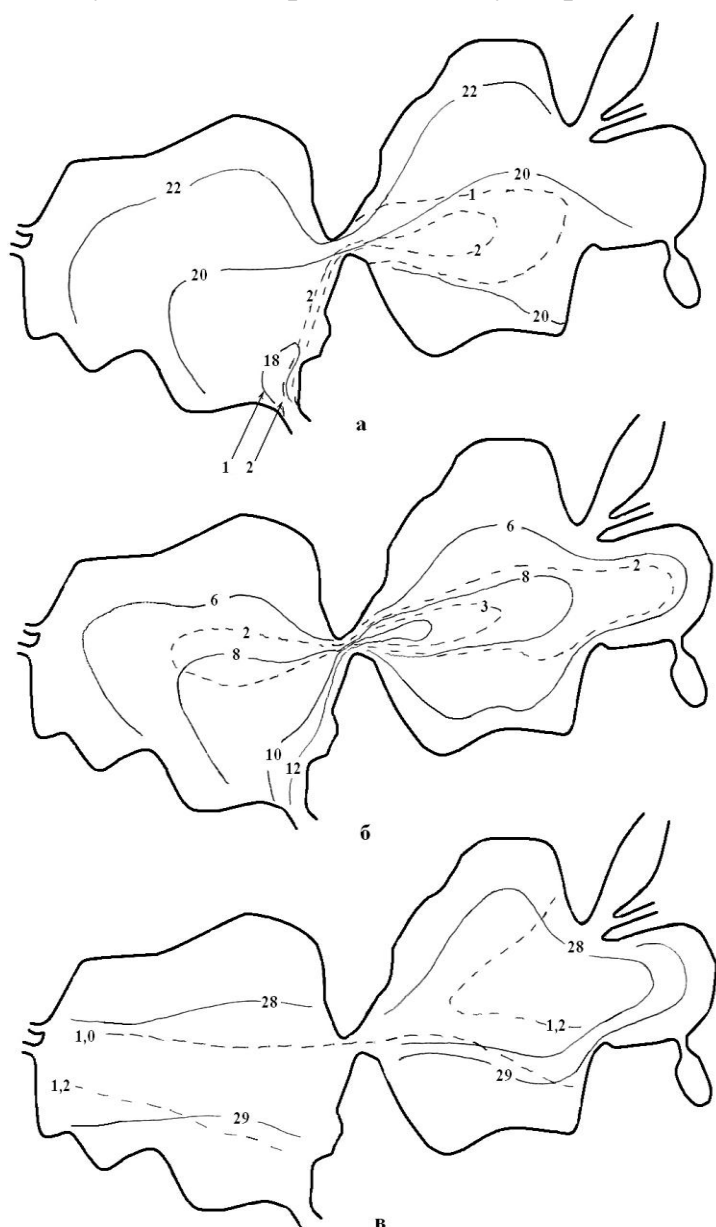




#### 1.4. Гідрофізичні властивості водних мас

До основних екологічно значущих гідрофізичних характеристик водних мас природних водних об'єктів відносяться температура, кількість і склад завислих речовин та оптичні властивості водного середовища.

Інтенсивний весняний прогрів вод у Стеблівському лимані починається у першій декаді березня. Тут вода прогривається інтенсивніше, ніж у русловій мережі. У той же час, водообмін з Вільховим Дніпром суттєво впливає на тепловий режим лиману. Чим більший водообмін, тим менші значення градієнта температур між рікою та лиманом, і навпаки. Навесні температура води у водоймі в районі витоку з ериків на  $1-3^{\circ}$  нижча її фонових значень (рис.



**Рис. 1.8.** Схеми розподілу температури та прозорості води по акваторії Стеблівського лиману у травні (а), листопаді (б) та серпні (в) – зйомки 2009–2011 рр.; 1 – ізотерми,  $^{\circ}\text{C}$ ; 2 – ізоплети прозорості, м

1.8 а), восени – навпаки (рис.1.8 б). Відмічається також неоднорідність прогріву водних мас між верхнім та нижнім плесами. Різниця температури складає  $0,6-3,0^{\circ}$ . У травні спостерігається пряма стратифікація ( $0,6-2,7^{\circ}$ ), яка тим стійкіша, чим більша глибина.

Максимальні значення температури води в озері відмічаються в липні–серпні – до  $28-29^{\circ}\text{C}$  (рис.1.8 в), коли температура повітря на півдні України набуває своїх найвищих значень.

Процес охолодження водних мас починається у серпні–вересні і продовжується до появи льодових утворень. Льодостав у лимані більш потужний, ніж у русловій мережі Дніпра. Стійкий покрив формується у третій декаді грудня і тримається до першої декади березня. Товщина льодового покриву може сягати в окремі зими  $30-40$  см.

Колір водних мас лиману коливається від XI до XIII за стандартною шкалою колірності. Середнє значення прозорості води в лимані

складає 1,2 м. В холодну пору року прозорість зростає до 3,5 м, а в теплу – може зменшуватись до 0,5 м. По акваторії прозорість нерівномірна. На центральній ділянці верхнього плеса відмічається найбільша прозорість, ближче до берегів вода стає менш прозорою. На нижньому плесі середня прозорість складає 1,2 м і коливається від 0,5 м до 2,0 м.

Середній вміст завислих речовин у воді лиману  $6,5 \text{ г/м}^3$  і коливається від 1,2 до  $14,4 \text{ г/м}^3$ . В їх складі переважають органічні частки.

### 1.5. Донні відклади

В розподілі донних відкладів нижнього та верхнього плесів відзначається зональність (рис. 1.9).

На центральній ділянці нижнього плеса, де глибини сягають 1,6–2,0 м, розташована зона мулу, яка складає 42,5% площі дна (табл. 1.2). Ближче до берегів зона мулу переходить у зону піщаного мулу, яка займає 20,5% площі. На глибинах 1,0–1,3 м розташована зона замулених пісків (32,0%). На барових ділянках ериків і проток ґрунт піщаний, з битим черепашником та незначною кількістю детриту (0,5%).

На верхньому плесі центральну ділянку дна нижче ізобати 4 м, де проводились днопоглиблювальні роботи, займають мули та глинисті мули (в сумі 29,9% площі). Між ізобатами 2 і 4 м розташовані піщані мули (33,2%). Ближче до північного берега на мілинах та у гирловій частині розташовані замулені піски (36,9%).

**Таблиця 1.2.** Розподіл донних відкладів у Стеблівському лимані

	Нижнє плесо		Верхнє плесо		Вся водойма	
	км <sup>2</sup>	%	км <sup>2</sup>	%	км <sup>2</sup>	%
Пісок	0,01	0,5	0,00	0,0	0,01	0,2
Замулений пісок	0,64	32,0	0,79	36,9	1,43	34,5
Піщаний мул	0,41	20,5	0,71	33,2	1,12	27,1
Мул	0,85	42,5	0,57	26,6	1,42	34,3
Глинистий мул	0,09	4,5	0,07	3,3	0,16	3,9
Всього	2,00	100,0	2,14	100,0	4,14	100,0

В цілому, по акваторії лиману переважають донні відклади, представлені замуленим піском та мулом (34,5 та 34,3% площі). Трохи меншу територію займають піщані мули – 27,1% площі. На глинистий мул та піщані ґрунти припадає найменша частка акваторії лиману – 3,9 та 0,2% площі відповідно.

## Глава 2. ГІДРОХІМІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА

Планомірні гідрохімічні дослідження заплавних водойм пониззя Дніпра почали проводитися лише в період зарегулювання Дніпра. Для Стеблівського лиману Ю.Г. Майстренком (1958) було визначено стан газового режиму, біогенних речовин і мінерального складу вод. У подальшому гідрохімічні дослідження заплавних водойм пониззя Дніпра були продовжені Л.О. Журавльовою (1988). Стеблівський лиман авторами не згадувався, однак зібрані ними матеріали стали відправними віхами у подальших дослідженнях гідрохімічного режиму нижнього Дніпра.

### 2.1. Кисневий режим

Вміст у воді Стеблівського лиману *розчиненого кисню* визначається місцевими гідрометеорологічними умовами (температура повітря і води, вітровий режим, водообмін з руслом річки) і життєдіяльністю біоти.

За період наших натурних спостережень в 2009–2010 рр. відмічались високі концентрації розчиненого у воді кисню – до 18,24 мг/дм<sup>3</sup> (70–218% насиченості).

Навесні спостерігались найвищі коливання вмісту кисню (6,4– 18,2 мг/дм<sup>3</sup>), що пов'язано з температурними коливаннями і початком вегетаційного періоду у рослинних організмів. Влітку при коливанні вмісту кисню від 7,36–16,6 мг/дм<sup>3</sup> мало місце зниження його середніх значень, що скоріш за все пов'язано із зростанням температури і активністю внутрішньоводоймових процесів (життєдіяльність біоти, скаламучення вод тощо). В осінній період при зниженні температури спостерігався схожий з літнім діапазон коливання концентрації кисню – 7,36–14,7 мг/дм<sup>3</sup> при замітному зростанні середнього його вмісту (табл. 2.1).

Таблиця 2.1. Сезонні значення гідрохімічних показників вод Стеблівського лиману в 2009–2010 роках

Сезон	Горизонт	Біогенні речовини, мг/дм <sup>3</sup>						
		Кисень, мг/дм <sup>3</sup>	БСК <sub>5</sub> , мгО <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	Si	Fe <sub>заг.</sub>
Весна	поверхня	16,7	9,20	0,65	0,027	0,050	2,88	0,05
	дно	10,4	4,00	0,70	0,025	0,060	2,86	0,06
Літо	поверхня	6,20	6,32	0,50	0,011	0,053	2,12	0,06
	дно	11,3	7,21	0,54	0,013	0,049	2,46	0,06
Осінь	поверхня	13,1	5,88	0,45	0,022	0,058	3,20	0,05
	дно	10,2	6,72	0,46	0,025	0,055	3,33	0,08

В лимані фіксувався аномальний розподіл кисню – глибинні шари більш насичені ним, ніж поверхневі. Ця різниця на окремих ділянках сягала 7 мг/дм<sup>3</sup>. На поверхні насиченість киснем становила 70–100%, а на глибині – 130–170%.

Це пояснюється активним окисненням органічної речовини на поверхні і фотосинтетичною діяльністю фітопланктону та зануреної рослинності.

Отже, кисневий режим Стеблівського лиману в період спостережень характеризувався як «добрий». Це проявляється в перенасиченні вод киснем впродовж вегетаційного періоду (130–150%, при максимумі 218%). Низькі значення насиченості вод цим газом (70%) відмічалися рідко.

## 2.2. Біохімічно нестійкі органічні речовини (за БСК<sub>5</sub>)

Значення БСК<sub>5</sub> в період наших досліджень Стеблівського лиману знаходилося у межах 0,32–13,0 мг О<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>, що свідчить про широку амплітуду коливань вмісту органічної речовини у воді цієї водойми. Нагадаємо, що вміст легкоокиснювальної органічної речовини у воді природних водойм регулюється розвитком фітопланктону і бактеріальною деструкцією органічної речовини. Отже, в лимані співвідношення цих процесів досить неоднозначне.

У весняний період діапазон значень БСК<sub>5</sub> становив 0,32–11,5 мг О<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>, середні значення були досить високими (див. табл. 2.1) Такі показники пов'язані з накопиченням у воді в цей період органічної речовини.

Влітку, при активізації життєдіяльності гідробіонтів, середні значення БСК<sub>5</sub> знизилися до 6,95 мг О<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>, хоча діапазон коливання дещо розширився – від 1,92 до 13,0 мг О<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>.

В осінній період діапазон значень показника БСК<sub>5</sub> залишався широким (4,48–10,2 мг О<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>) Середні значення дещо знизилися у порівнянні з літніми, оскільки в цей період відбувався розклад залишків відмерлих організмів.

Загалом, води Стеблівського лиману характеризується значним вмістом легкоокиснювальної органічної речовини, що свідчить про високу активність біотичної складової його екосистеми.

## 2.3. Головні іони

Хімічний склад вод Стеблівського лиману формується головним чином за рахунок водообміну з руслом Вільхового Дніпра. Діапазон коливань концентрації головних іонів у воді лиману невисокий. Середнє значення хлорид-іону в 2009–2010 рр. складало 34,3 мг/дм<sup>3</sup>, загальної жорсткості – 4,3 мг-екв/дм<sup>3</sup>. Середній вміст хлоридів у воді Дніпра в цей час був подібний (34,8 мг/дм<sup>3</sup>), при цьому мінімальна концентрація складала 23,7, максимальна – 83,4 мг/дм<sup>3</sup>). Сульфатів було в середньому 57,9 мг/дм<sup>3</sup> (мінімальна концентрація – 34,6, максимальна – 179 мг/дм<sup>3</sup>).

Середні та максимальні значення наведених показників знаходяться в межах, значно нижчих гранично допустимих концентрацій для рибогосподарських водойм. Вміст розчинених солей становив близько 337 мг/дм<sup>3</sup> (з коливаннями від 240 до 496 мг/дм<sup>3</sup>), що відповідає середнім багаторічним даним (Регіональна доповідь..., 2009).

## 2.4. Біогенні речовини

Режим біогенних речовин у Стеблівському лимані формується в результаті водообміну з Вільховим Дніпром та активних внутрішньоводоймових процесів.

Найбільший діапазон концентрації *амонійного азоту* спостерігався нами навесні – 0,45–0,97 мг/дм<sup>3</sup>. Від літа до осені його значення зменшувались і складали 0,76 мг/дм<sup>3</sup> та 0,64 мг/дм<sup>3</sup>, відповідно (див. табл. 2.1). Такі зміни пояснюються сезонними процесами продукування та деструкції органічної речовини. Схожі кількості амонійного азоту (0,05–0,5 мг/дм<sup>3</sup>) спостерігалися раніше (Майстренко, 1958).

*Нітритний азот* був виявлений на всіх станціях лиману у незначних кількостях і не перевищував 0,035 мг/дм<sup>3</sup>, що вказує на добре окиснення органічної речовини (Алекин, 1970).

*Фосфат-іон* (NO<sub>2</sub><sup>-</sup>) виявлено на всіх ділянках водойми у незначній кількості (0,06 мг/дм<sup>3</sup>). Він розподілений рівномірно по акваторії водойми. Це пов'язано як із високою швидкістю природного кругообігу фосфору, так і з діяльністю фітопланктону (Былинкина, Теппал, 1974). У заростях вищих водяних рослин концентрація фосфат-іону підвищена. До зарегулювання Дніпра спостерігались значно вищі концентрації фосфат-іону (до 0,15 мг/дм<sup>3</sup>) (Майстренко, 1958), однак середнє значення – 0,07 мг/дм<sup>3</sup>, близьке до того, що спостерігається у нинішній час.

*Вміст кремнію* (Si) у воді Стеблівського лиману складає в середньому 2,63 мг/дм<sup>3</sup>, при діапазоні коливань від 2,54 до 3,50 мг/дм<sup>3</sup>. Сезонна динаміка його (див. табл. 2.1) залежить від динаміки розвитку рослинних організмів: в період масового розвитку рослинності кількість кремнію знижується.

*Залізо* (Fe<sub>зар</sub>) відноситься до групи важких металів і може спричиняти отруєння гідробіонтів (Метелев, Канаєв, Дзасохова, 1971). Впродовж періоду спостережень концентрація іонів заліза не досягала високих значень (0,05–0,08 мг/дм<sup>3</sup>). Раніше (Майстренко, 1958) у воді заплавних водойм пониззя Дніпра спостерігались значно вищі концентрації заліза – 0,04–0,6 мг/дм<sup>3</sup>.

Загалом, впродовж періоду спостережень не було виявлено високих концентрацій, які б загрожували існуванню біоти водойми. Кількість розчинних форм азоту та фосфору цілком достатня для розвитку планктонних організмів.

## Глава 3. ГІДРОБІОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА

### 3.1. Бактеріопланктон

За даними досліджень мікробіологічного режиму Стеблівського лиману в 2003–2007рр., якість води в ньому влітку за показниками загальної чисельності бактерій та кількості сапрофітних бактерій відповідала категорії "досить чиста"(табл.3.1). Винятком був лише 2005 р., коли значні скиди з Каховського водосховища в лютому і березні призвели до привнесення з прилеглих територій в лиман алохтонної мікрофлори.

Сезонна динаміка розвитку бактеріопланктону у 2009 р. на нижньому плесі лиману була подібною до водотоків, тобто з максимумом чисельності навесні. На верхньому плесі спостерігалось два максимуми – навесні та влітку, що властиво озерам з інтенсивним розвитком фітопланктону. Взагалі, верхне

**Таблиця 3.1.** Мікробіологічні показники водних мас Стеблівського лиману в літній період

Роки	2003	2004	2005	2006	2007
Загальна чисельність бактерій, млн.кл/см <sup>3</sup>	<u>3,6–5,0</u> 4,3	<u>3,1–5,5</u> 4,6	<u>5,8–8,6</u> 7,5	<u>2,4–6,1</u> 3,9	<u>3,8–5,0</u> 3,9
Кількість сапрофітних бактерій, тис.кл/см <sup>3</sup>	<u>1,4–2,4</u> 2,2	<u>0,4–2,3</u> 1,3	<u>0,6–</u> <u>13,1</u> 5,4	<u>0,2–9,2</u> 4,2	<u>0,4–0,8</u> 0,6

*Примітка.* Над рискою – межі коливань показників, під рискою – середні значення

плесо лиману знаходиться під більшим антропогенним тиском, ніж нижнє. Крім того, гідрологічні процеси, як зазначалось, тут менш динамічні.

Навесні 2009 р через надходження до водойми алохтонної мікрофлори з прилеглих територій, загальна кількість бактерій в лимані була високою і становила в середньому: на верхньому плесі 11,7, на нижньому – 12,2 млн. кл/см<sup>3</sup>. Група сапрофітних бактерій на всій акваторії лиману відрізнялась низькими показниками чисельності (0,2–0,85 тис.кл/см<sup>3</sup>). Таке співвідношення, коли за загальною чисельністю бактерій вода є "забрудненою", а за вмістом сапрофітних бактерій – "чистою", може виникати при наявності у воді важкодоступної органічної речовини (Жукинський, Окснюк, Олейник и др., 1981).

Більш детальні дослідження бактеріопланктону Стеблівського лиману було проведено влітку 2009 р. Проби відбирались щодавно. В результаті було зафіксовано підвищений вміст бактерій у північній частині верхнього плеса (ст. 8), куди за певних гідрологічних умов надходять води з рукава Кошова, що приймає води забрудненої річки Вірьовчини.

Загальна чисельність бактерій у воді лиману коливалась у межах 3,72–13,1 млн. кл/см<sup>3</sup>, сягаючи максимальних значень на кінець липня. Чисельність сапрофітних бактерій, які чутливо реагують на вміст у воді легкодоступної органічної речовини (у тому числі і антропогенного походження), на відносно



чистих ділянках (ст.9, 12) не перевищувала 1,5 тис.кл/см<sup>3</sup>, а на забруднених цей показник коливався в межах від 2,7 до 17,2 тис.кл/см<sup>3</sup>. Структуру і просторовий розподіл бактеріопланктону Стеблівського лиману в липні 2009 року наведено в табл.3.2.

**Таблиця 3.2.** Мікробіологічні показники Стеблівського лиману в 2009 році

Станції відбору проб (див. рис. 1.2)	Загальна чисельність бактерій, млн.кл/см <sup>3</sup>	Біомаса бактеріопланктону, мг/м <sup>3</sup>	Чисельність сапрофітних бактерій, тис.кл/см <sup>3</sup>
8.07.09			
8	6,40	3,23	2,72
9	3,72	1,32	1,03
12	5,03	2,61	0,53
15	6,70	4,70	2,50
16	6,67	3,45	2,47
20.07.09			
8	8,70	3,27	6,1
9	4,49	1,71	0,5
12	5,80	1,73	0,6
15	6,07	1,62	7,6
16	9,13	3,41	1,4
30.07.09			
8	10,4	3,66	17,2
9	10,9	5,50	0,8
12	9,24	3,38	1,5
15	13,1	3,44	6,4
16	5,14	1,72	5,8

Тест на дегідрогеназну активність показав, що вміст сапрофітних бактерій, що містять у собі фермент дегідрогеназу, на ст.15 був у 6, а на ст.16 у 3 рази менший, ніж на інших ділянках. Це свідчить про те, що попри високу чисельність сапрофітних бактерій, показники їх фізіологічної активності на вищезгаданих ділянках занижені. Зазначимо, що дегідрогенази чутливі до вмісту нафтопродуктів і інших хімічних речовин, які входять до складу стічних вод (Експресс методы... , 2002). Тривалість подвоєння чисельності сапрофітних бактерій, що є показником швидкості їх розмноження, на ст. 15 була значно меншою (46 діб), ніж на інших досліджених ділянках (16–25 діб).

Трофічний статус Стеблівського лимана за показниками бактеріопланктону характеризується як евтрофний.

### 3.2. Фітопланктон

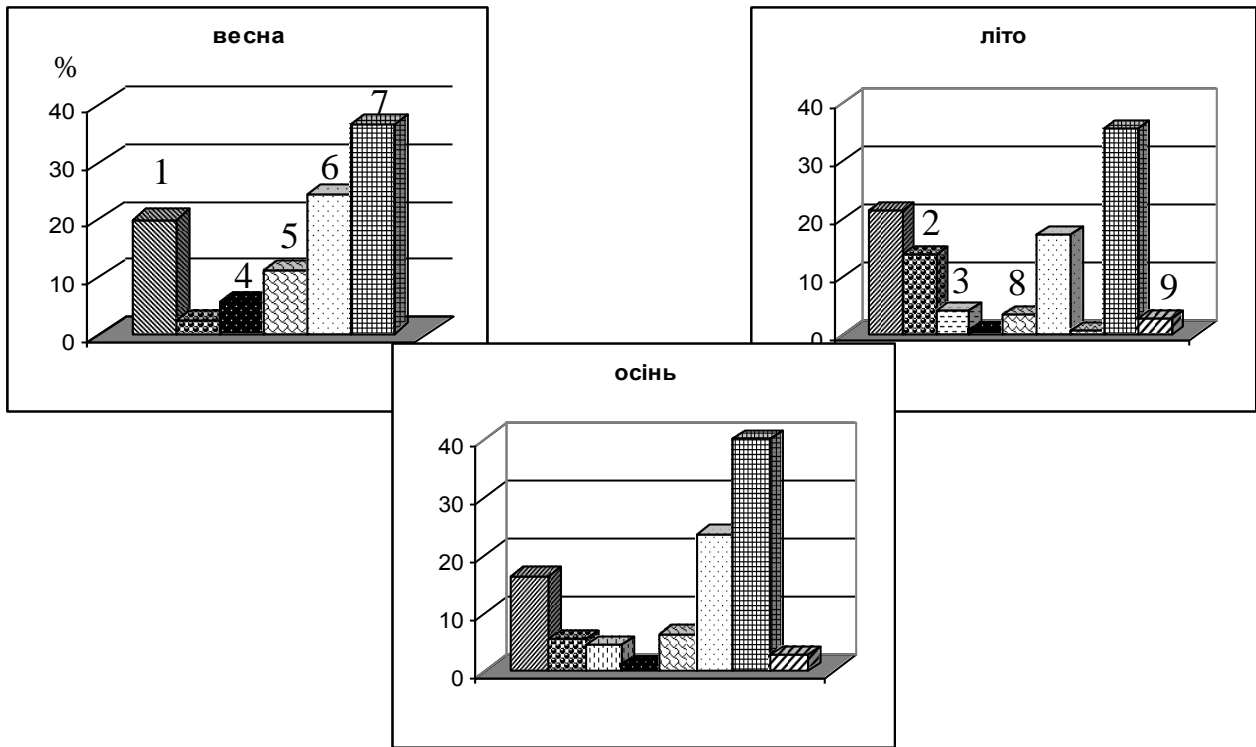
За даними К.С. Владимирової (Владимирова, 1958), дослідження якої присвячені фітопланктону і фітобентосу водойм дельтової ділянки Дніпра, мінімальна кількість водоростей планктону в Стеблівській водоймі у 1951–1953 рр. була зафіксована в червні. За припущенням автора, це було обумовлено масовим розвитком макрофітів, головним чином рдесника). Літній комплекс фітопланктону досягав справжнього розвитку в липні–серпні, коли спостерігалась інтенсивна продукція синьозелених (в основному водоростей родів *Anabaena* і *Aphanizomenon*). Високе видове різноманіття формувалось здебільшого за рахунок синьозелених, евгленових і діатомових водоростей. Список таксонів водоростей нараховував 154 види, різновиди і форми, включаючи як планктонні, так і бентосні організми. Біомаса фітопланктону протягом 1951–1953 рр. в середньому за вегетаційний період складала  $4,62 \text{ г/м}^3$  (при коливанні від  $1,75$  до  $9,05 \text{ г/м}^3$ ).

Сучасна флора водоростей планктону Стеблівського лиману нараховує 322 види та 362 внутрішньовидових таксони (додаток 2). Домінантними за кількістю видів, різновидів і форм є *Chlorophyta* – 36%, *Bacillariophyta* – 24%, *Cyanophyta* – 17% (разом 77% загальної кількості внутрішньовидових таксонів). Решта відділів складає не більше 8% кількості знайдених водоростей: *Euglenophyta* – 8%, *Chrysophyta* – 6%, *Streptophyta* – 4%, *Dinophyta* і *Cryptophyta* – по 2%, *Xanthophyta* – 1%.

Спільними для обох плесів лиману були 64 внутрішньовидових таксони (31% загальної кількості). Флористичний спектр нижнього і верхнього плесів формують здебільшого водорості трьох відділів: зелені, синьозелені, діатомові. Відмічено деякі особливості у структурі планктонних рослинних угруповань. Так, у верхній частині водойми зафіксовано більше різноманіття зелених (на 6%) і евгленових (на 6%) водоростей, та менше різноманіття діатомових (на 11%) порівняно з нижньою частиною. Більше різноманіття зелених і евгленових верхнього плеса забезпечено більшою площею добре освітленого водного дзеркала – вища водяна рослинність розвивається тут вздовж берегової лінії. Сприяє цьому також наявність джерел забруднення (дачі, яхтклуб тощо). Видове багатство діатомових водоростей нижнього плеса забезпечено здебільшого за рахунок форм обростання (роди *Fragilaria*, *Cymbella*), чому сприяє розповсюдження вищої водяної рослинності практично по всій акваторії, а також більша проточність цієї частини водойми.

Сезонні зміни структури фітопланктону лиману відбуваються завдяки значній сезонній динаміці розвитку евгленових, дінофітових, криптофітових, золотистих і стрептофітових водоростей. Сезонна динаміка видового різноманіття водоростей планктону відображена на рис. 3.1.

Видове різноманіття евгленових з травня по серпень збільшується від 2 до 14%, а в жовтні зменшується до 5%. Динофітові водорості, формуючи по 4% флористичного спектру влітку і восени, були відсутніми в травневому планктоні. Холодноводні криптофітові водорості, навпаки, відсутні в планктоні навесні.



**Рис. 3.1.** Флористичний спектр фітопланктону Стеблівського лиману в сезонному аспекті: 1 – синьозелені водорості, 2 – евгленові, 3 – динофітові, 4–кріптофітові, 5 – золотисті, 6 – діатомові, 7 – зелені, 8 – жовтозелені, 9 – стрептофітові

Стрептофітові водорості в серпні–жовтні склали майже 3% флористичного спектру. Жовтозелені відмічені лише влітку (1%). Сезонні коливання видового різноманіття основних структуроутворюючих відділів (зелених, діатомових і синьозелених водоростей) незначні.

Чисельність фітопланктону в Стеблівському лимані протягом досліджуваного періоду в середньому складає 11,1 млн. кл/дм<sup>3</sup>, у верхньому плесі – 16,1, у нижньому – 4,4 млн. кл/дм<sup>3</sup>. Від весни до літа кількість водоростей збільшується від 1,7 до 16,6 млн. кл/дм<sup>3</sup> і знижується восени (до 5,3 млн. кл/дм<sup>3</sup>). В усі сезони більше ніж 70% чисельності утворюється синьозеленими водоростями. Більш-менш значну роль у формуванні чисельності водоростей навесні відіграють діатомові (13%) і зелені (11%), а влітку і восени – зелені (відповідно 9% і 11%).

Біомаса планктонних водоростей в Стеблівському лимані в досліджуваній період в середньому за вегетаційний період складала 2,28 г/м<sup>3</sup>, у нижньому плесі – 0,93, у верхньому – 3,34 г/м<sup>3</sup>. У формуванні біомаси фітопланктону різних частин водойми головну роль відіграють водорості різної таксономічної належності. Так, в нижньому плесі основу біомаси складають діатомові (31%), синьозелені (25%) і зелені (23%), у верхньому – евгленові (24%), синьозелені і діатомові (по 23%), а також зелені (15%). Сезонна динаміка біомаси водоростей Стеблівського лиману характеризується мінімальною величиною навесні (0,73

г/м<sup>3</sup>), максимальною – влітку (3,42 г/м<sup>3</sup>) і дещо нижчою восени (1,31 г/м<sup>3</sup>). Значна частка в загальній біомасі водоростей планктону протягом вегетаційного періоду належить діатомовим водоростям (від 17 до 33%), зеленим (18–33%) і синьозеленим (9–26%). Біомаса весняного фітопланктону складається здебільшого з діатомових і зелених водоростей (по 33% від загальної), значну роль відіграють золотисті і криптофітові (відповідно 13 і 12%), а також синьозелені (9%). В літній період домінують зелені (25%), синьозелені (23%), евгленові (22%), діатомові (17%) і динофітові водорості (11%); восени відчутно впливають на формування біомаси водорості відділів: діатомових (33%), синьозелених (26%), зелених (18%) і динофітових (13%).

Отже, сучасний стан фітопланктону Стеблівського лиману характеризується високим видовим багатством; його основу складають водорості відділів Chlorophyta, Bacillariophyta, Cyanophyta. Протягом вегетаційного періоду чисельність фітопланктону формують здебільшого синьозелені водорості, біомасу – діатомові й зелені.

### 3.3. Вищі водяні рослини

Відомості про вищу водяну рослинність Стеблівського лиману нечисельні. Перші структуровані дані наводить Й.К.Пачоський (1914, 1927). Більш повні дослідження по вивченню рослинного різноманіття в даному регіоні було проведено в 50-х роках минулого століття у зв'язку з будівництвом Каховської ГЕС (Зеров, 1957, 1958). У 80-х роках Інститутом гідробіології НАН України проводились комплексні гідробіологічні дослідження Дніпровсько-Бузької гирлової області (Клоков, 1989). Ці матеріали лягли в основу для порівняння з сучасним станом водойми.

Дослідження сучасного різноманіття вищих водяних рослин Стеблівського лиману проведено нами на протязі 2004–2009 років. Визначено 34 види судинних макрофітів, що відносяться до 27 родів і 22 сімейств. Еколого-ценотично флора макрофітів представлена наступним чином. Найбільшою за чисельністю є група гелофітів – 19 видів (56% від загального числа видів), гідрофіти становлять 15 видів (44%)

В минулому у звуженій частині лиману, що поєднує верхнє плесо з нижнім, водяна рослинність досягала значного розвитку. Зарості *Phragmites australis* L., *Typha angustifolia* L. та *Sparganium polyedrum* L. вкривали майже всю водну поверхню. У деяких місцях утворювались сплавини. Залишався лише вузький незарослий прохід. К.К.Зеров (Зеров, 1958) вважав, що заростання цієї частини призведе до повного відокремлення обох плесів і перетворення кожного з них на окрему водойму. Але цього не сталося. Саме тут була побудована насосна станція нафтопереробного заводу, обидва береги були укріплені, дно поглиблене, рослинність знищена. Зараз вища водяна рослинність представлена тут вузьким першим поясом *Phragmites australis* завширшки до 2–3 метрів, що зумовлено різким збільшенням глибини безпосередньо біля берегів. Другий пояс утворюють зарості занурених рослин – *Potamogeton perfoliatus* L., *Ceratophyllum demersum* L., *Vallisneria spiralis* L.

Зарості рослин з плаваючим на поверхні води листям у цій частині водойми відсутні. Хоча взагалі по водоймі *Nymphaea alba* L. та *Nuphar lutea* L. займають значні площі. Багато їх на верхньому плесі лиману, тут вони займають його північну та північно-східну частину. Розташовані вони над поясом *Phragmites australis*, який простягнувся широкою смугою вздовж усього берега лиману. Дуже часто ця смуга має розширення вглиб лиману, утворюючи бухточки, в яких розташовуються зарості *Nymphaea alba* та *Nuphar lutea*. Понад смугою *Phragmites australis* зустрічаються вузькі смуги *Typha angustifolia*. Ці рослини утворюють чимало куртин по плесу водойми, їх ширина від 5 до 150 метрів. Тут не знайдено рослин *Trapa natans* L. та *Nymphoides peltata* L., про які згадують К.К.Зеров (1957, 1958) та В.М.Клоков (1989). *Sparganium erectum*, що була поодиноким розкидана по плесу водойми наприкінці минулого століття, зараз зрідка зустрічається ближче до берегів лиману.

Занурена рослинність часто вкриває все дно нижнього плеса лиману. Домінує тут *Potamogeton perfoliatus* L. разом із *Myriophyllum spicatum* L. та *Ceratophyllum demersum* L. Присутня також і *Najas marina* L. (табл. 3.3).

**Таблиця 3.3.** Проективне покриття домінуючих видів макрофітів Стеблівського лиману

Назва виду	Проективне покриття, %		
	Вернє плесо	Нижнє плесо	Загалом
<i>Phragmites australis</i> L.	17	16	16,5
<i>Typha angustifolia</i> L.	1	1	1
<i>Nymphaea alba</i> L.	5	4	4,5
<i>Nuphar lutea</i> (L.) Smith	7	6	6,5
<i>Myriophyllum spicatum</i> L.	26	42	34
<i>Ceratophyllum demersum</i> L.	19	27	23
<i>Potamogeton perfoliatus</i> L.	1	3	2
<i>Potamogeton crispus</i> L.	13	24	18,5
<i>Najas marina</i> L.	11	21	16

На верхньому плесі зустрічається *Myriophyllum spicatum*, що поодинокими куртинами розкидана по водоймі. Простір між *Myriophyllum spicatum* займають *Potamogeton perfoliatus*, *Ceratophyllum demersum* та *Najas marina*. Загальна ступінь заростання водойми 90%.

### 3.4. Зоопланктон

Зоопланктон Стеблівського лиману представлений 106 таксонами видового та надвидового рангу, що відносяться до 56 родів. У складі планктонного зооценозу налічується 57 видів коловерток (*Rotatoria*), 26 видів гіллястовусих (*Cladocera*), 15 видів веслоногих (*Copepoda*) ракоподібних, та 8 таксономічних одиниць інших груп безхребетних (додаток 3). Загальний видовий склад зоопланктону верхнього та нижнього плесів досить схожий (індекс Жаккара варіює від 46 до 72 і в середньому складає 56) До складу зоопланктону входить велика кількість ставкових і ставковоозерних форм. З

коловерток зустрічаються види родів *Asplanchna*, *Brachionus*, *Filinia*, *Keratella*, *Hexarthra*, *Kellicottia*, *Conochiloides*, *Polyarthra*, *Synchaeta*, а з ракоподібних – *Acroperus*, *Peracantha*, *Eurycercus*, *Graptoleberis*, *Macrocylops*, *Eucyclops*.

Найбільш масовими видами є: *Asplanchna priodonta*\*, *Synchaeta species*, *Brachionus angularis*, *B. calyciflorus* s, *B. diversicornis* *B. forficula*, *Keratella cochlearis*, *K. quadrata*, *Polyarthra dolichoptera*, *Bosmina longirostris*, *Podonevadne trigona*, *Chydorus sphaericus*, *Nauplii Copepoda*, *Heteroscope caspia*.

Найвищого видового різноманіття зоопланктон досягає влітку – 85 видів, навесні та восени – відповідно 70 та 62 види. Серед основних таксономічних груп зоопланктону високим різноманіттям відрізняються коловертки. В усі сезони року були відмічені *A. priodonta*, *S. species*, *P. dolichoptera*; з ракоподібних – *Acroperus harpae*, *Alona rectangula*, *B. longirostris*, *Ch. sphaericus*, *P. trigona*, *Eurytemora hirundoides*, *H. caspia*, *Thermocyclops oithonoides*, *Canthocamptus staphylinus*. Навесні та восени основу чисельності і біомаси зоопланктону склали коловертки, а влітку – коловертки та веслоногі ракоподібні. Показники кількісного різноманіття зоопланктону за вегетаційний період знаходились у межах 5,5–470,5 тис. екз/м<sup>3</sup> та 39,8–3830 мг/м<sup>3</sup> (табл. 3.4).

**Таблиця 3.4.** Сезонна динаміка чисельності та біомаси зоопланктону в Стеблівському лимані за даними 2007– 2010 рр.

Групи організмів зоопланктону	Весна	Літо	Осінь	Середнє
<i>Rotatoria</i>	<u>65,1</u> 468,2	<u>76,6</u> 413,1	<u>97,7</u> 528,3	<u>79,8</u> 469,9
<i>Cladocera</i>	<u>1,3</u> 17,8	<u>10,9</u> 207,2	<u>1,3</u> 50,6	<u>4,5</u> 91,9
<i>Copepoda</i>	<u>4,1</u> 40,7	<u>38,3</u> 262,1	<u>7,8</u> 56,8	<u>16,7</u> 119,9
Разом	<u>70,5</u> 526,7	<u>125,8</u> 882,4	<u>106,8</u> 635,7	<u>101,0</u> 681,7

*Примітка.* Над рискою – чисельність, тис. екз/м<sup>3</sup>, під рискою – біомаса, мг/м<sup>3</sup>.

Натурні дослідження зоопланктону верхнього плеса Стеблівського лиману показали, що влітку в домінуючому комплексі видів коловертки формували 50% загальної біомаси зоопланктону, гіллястовусі та веслоногі ракоподібні – по 25%. У нижньому плесі розподіл серед основних таксономічних груп був більш рівномірним (таблиці 3.5, 3.6). Структурні показники кількісного розвитку зоопланктону у верхньому плесі на порядок вищі (209,9 тис.екз/м<sup>3</sup> і 1337,4 мг/м<sup>3</sup>), ніж у нижньому (66,4 тис.екз/м<sup>3</sup> і 626,2 мг/м<sup>3</sup>).

Характерною ознакою розвитку зоопланктону Стеблівського лиману є значна просторова гетерогенність величин його чисельності і біомаси. Ця відмінність спостерігається не по глибинах, а по окремих ділянках з різним ступенем антропогенного навантаження. Так, в районі причалу та яхт-клубу

зафіксовано спалахи в розвитку коловерток-поліфагів та форм, стійких до забруднення. Навесні 2009 р. *A. priodonta* при чисельності 177,6 тис.екз/м<sup>3</sup> давала біомасу 3552 мг/м<sup>3</sup>. На її високий розвиток в Стеблівському лимані звертала увагу і М.Л. Підгайко (Підгайко, 1958). Нами було відмічено також спалахи розвитку високосапробних видів (*B. forficula*, *B. diversicornis*, *B. calyciflorus*) з ідексами сапробності 2,0–2,5. Їх чисельність досягала 176 тис.екз/м<sup>3</sup>, а біомаса 70,3 мг/м<sup>3</sup>. Такі спалахи вказують на наявність локального органічного забруднення.

**Таблиця 3.5.** Біомаса (мг/м<sup>3</sup>) домінуючих видів зоопланктону в нижньому плесі Стеблівського лиману влітку 2007, 2009, 2010 рр.

Види	Станції					
	2	3	4	5	6	7
<b><i>Rotatoria</i></b>						
<i>Asplanchna priodonta</i>	332,8	352,0	40,0	33,2	212,1	151,6
<i>Brachionus calyciflorus</i>	25,5	8,0	11,2	3,7	17,3	23,0
<i>B. diversicornis</i>	24,5	–	–	15,8	5,2	4,8
<i>Euchlanis dilatata</i>	–	7,8	–	–	3,7	2,6
<i>Synchaeta species</i>	–	3,1	2,1	2,3	13,4	–
<b><i>Cladocera</i></b>						
<i>Bosmina longirostris</i>	–	–	12,0	17,9	584,6	264,0
<i>Chydorus sphaericus</i>	–	26,8	–	–	–	3,1
<i>Diaphanosoma brachyurum</i>		–	–	–	56,7	10,0
<i>Leptodora kindtii</i>	264,0	–	–	–	19,8	–
<i>Podonevadne trigona</i>	2,4	–	–	–	710,4	144,0
<b><i>Copepoda</i></b>						
<i>Nauplii Copepoda</i>	3,8	10,4	132,0	50,2	30,8	15,1
<i>Eurytemora hirundoides</i>	7,2	7,2	–	–	6,7	–
<i>Hetercope caspia</i>	–	–	–	–	92,8	12,8
<i>Cyclopidae yuv.</i>	6,6	5,0	5,6	10,6	39,5	78,8
<i>Mesocyclops leuckarti</i>	2,2	–	–	–	–	70,7

Влітку, крім вище згаданих коловерток, у планктоні лиману домінували веслоногі ракоподібні, та гіллястовусі рачки. У планктонному комплексі були відмічені слідувачі форми: *T. oithonoides*, *B. longirostris*, *Ch. sphaericus*, *A. rectangula*, *D. brachyurum*, *P. trigona*, *M. micrura*.

Порівнюючи отримані дані з літературними (Марковський, 1953; Підгайко, 1958), можна відмітити, що у Стеблівському лимані показники загальної чисельності та біомаси зоопланктону не мають суттєвих змін у часі (табл. 3.7).

Це пояснюється насамперед тим, що основне ядро зоопланктону лиману за більш ніж 50 років не зазнало значних змін і представлено безхребетними роду *Asplanchna*, *Synchaeta*, *Polyarthra*, *Brachionus*, *Keratella*, *Chydorus*, *Macrocylops*, *Eucyclops*.

**Таблиця 3.6.** Біомаса (мг/м<sup>3</sup>) домінуючих видів зоопланктону в верхньому плесі Стебліївському лимані влітку 2007, 2009, 2010 рр.

Види	Станції					
	8	9	10	13	14	15
<b><i>Rotatoria</i></b>						
<i>Asplanchna priodonta</i>	35,2	508,0	717,7	1190,0	294,4	776,8
<i>Brachionus budapestinensis</i>	–	3,0	10,7	–	–	–
<i>B. calyciflorus</i>	3,4	16,8	56,0	16,1	22,8	18,2
<i>B. diversicornis</i>	–	2,3	13,3	–	–	33,2
<i>B. forficula</i>	–	–	37,6	–	–	4,6
<i>Synchaeta species</i>	–	22,0	12,0	9,0	–	3,8
<b><i>Cladocera</i></b>						
<i>Bosmina longirostris</i>	19,5	37,5	22,9	3,0	6,2	31,9
<i>Diaphanosoma brachyurum</i>	–	–	13,9	2,0	–	59,2
<i>Podonevadne trigona</i>	–	6,0	–	–	26,4	2,9
<b><i>Copepoda</i></b>						
<i>Nauplii Copepoda</i>	32,0	32,5	527,5	14,0	–	161,1
<i>Cyclopidae yuv.</i>	18,2	9,0	74,8	7,2	11,4	243,6
<i>Thermocyclops oithonoides</i>	–	–	4,1	–	–	555,0
<b><i>Varia</i></b>						
<i>Veliger</i>	19,2	3,0	34,2	3,0	–	17,8

**Таблиця 3.7.** Динаміка літніх показників зоопланктону у Стебліївському лимані

Групи організмів зоопланктону	1951 (за Ю.М. Марковським)	1952 (за М.Л.Підгайко)	2007–2010
<i>Rotatoria</i>	<u>46,2</u> 221,7	<u>211,2</u> 180,0	<u>76,6</u> 413,1
<i>Cladocera</i>	<u>14,3</u> 371,8	<u>19,3</u> 338,0	<u>10,9</u> 207,2
<i>Copepoda</i>	<u>77,0</u> 253,9	<u>40,0</u> 93,3	<u>38,3</u> 262,1
Разом	<u>137,5</u> 847,4	<u>270,5</u> 611,3	<u>125,8</u> 882,4

Примітка. Над рискою – чисельність, тис. екз/м<sup>3</sup>, під рискою – біомаса, мг/м<sup>3</sup>

За тривалий період дослідження нами знайдено багато дрібних форм коловороток (*Rotatoria*) та веслоногих ракоподібних (*Copepoda*). З коловороток це представники родів *Brachionus*, *Trichocerca* (по 5 видів), *Euchlanis*, *Polyarthra*, *Lecane*, *Platytias* (по 2 види) та статевозрілих особин ряду *Harpacticoida*, які М.Л. Підгайко зовсім не наведені у списку видів. Це роди *Canthocamptus*, *Ectinosoma*, *Nitocra*, *Schizopera*.

В нижньому плесі Стебліївського лиману серед гіллястовусих ракоподібних зареєстровано два види (*Cornigerius maeoticus*, *P. trigona*), що є ендеміками для Понтокаспійського та Понтоаралокаспійського басейнів. У верхньому плесі – лише один вид (*P. trigona*).



### 3.5. Макрозообентос

Перший опис макрозообентосу Стеблівського лиману приведено Г.А.Оліварі (1958) за матеріалами, отриманими у 1951 році. Було відмічено, що лиман характеризується слабким кількісним розвитком донних безхребетних. Щільність організмів у різні сезони року не перевищувала 250–3000 екз/м<sup>2</sup>, а біомаса – 0,5–7,7 г/м<sup>2</sup>. Із постійних мешканців дна згадувалися олігохети та хірономіди. Лише влітку у невеликій кількості спостерігались гамариди. Пригнічений стан донної фауни пояснювався надмірним забрудненням водойми нафтою від нафтопроводу, прокладеного через верхнє плесо.

Після проведення у кінці 60-х років минулого століття днопоглиблювальних робіт у лимані та протоці, котра поєднує русло ріки із нижнім плесом, водообмінні процеси посилились, що сприятливо відобразилось на якісному та кількісному складі макрозообентосу. Показники багатства бентосу збільшилися у кілька разів. За даними Т.Г. Мороз (Мороз, 1993), в окремі роки за період з 1967 по 1979 рр. щільність організмів коливалася від 2400 до 11070 екз/м<sup>2</sup>, біомаса – від 7,19 до 1354 г/м<sup>2</sup>. Частіше стали з'являтися понто-каспійські поліхети, молюски, гамариди, мізиди, а у роки з найбільш сприятливими умовами (з підвищеним водним стоком) формувався молюсковий ценоз *Viviparus viviparus* + *Dreissena polymorpha*. Основним ценозом лиману залишався олігохетно-хірономідний, в якому з олігохет переважав *Pothamotrix hammoniensis*. З хірономід найпоширенішими були *Chironomus plumosus*, *Ch. f. semireductus*, *Procladius sp.*

Останніми дослідженнями у фауні Стеблівського лиману виявлено 15 фауністичних груп, які поєднують 58 видів донних безхребетних (додаток 4). Найбільш повно за видовим складом представлені хірономіди (18 видів), молюски (9 видів), олігохети (9 видів). Частота зустрічальності молюсків у макрозообентосі перевищує 33%, а черв'яків та комарів – 75%.

Звичайними мешканцями лиману (частота зустрічальності більше 15%) є: з черв'яків – *P. hammoniensis*, з молюсків – *Theodoxus fluviatilis*, з ракоподібних – *Amathillina cristata*, з комах – *Ch. plumosus*, *Glyptotendipes gripekoveni*, *Polypedilum sp. convictum*, *Tanytarsus sp.*, *Chaoboridae sp.* Середні показники багатства бентосу по лиману складають: щільність 4410 екз/м<sup>2</sup>, біомаса – 190,7 г/м<sup>2</sup>. Розселення бентосних організмів по акваторії лиману вирізняється нерівномірністю та зазвичай залежить від типу донних відкладів. Найбільш щільні поселення бентосних організмів сконцентровані на пісках з черепашковим детритом, де глибини сягають 1,2–3,5 м (табл. 3.8).

На цих біотопах показники біомаси бентосу коливаються у широких межах та можуть перевищувати середні значення на один або два порядки. Формування біомаси бентосу проходило за рахунок двостулкових та червононогих молюсків, а чисельності – за рахунок ракоподібних. Ці найбільш продуктивні біотопи займають дуже незначні площі дна водойми.

На замулених пісках макрозообентосні організми представлені невеликою кількістю фауністичних груп, але щільність гідробіонтів у 4–10 разів, а біомаса у 2–4 рази нижчі, ніж на пісках з ракушняком та на ракушняках.

**Таблиця 3.8.** Середні показники макрозообентосу Стеблівського лиману на різних біотопах (2009–2010 рр.)

Групи організмів	Тип донних відкладів				
	замулений пісок	пісок з черепашковим детритом	мул	черепашковий детрит	мул з черепашковим детритом
Turbellaria	–	<u>50</u> 0,21	–	–	–
Polychaeta	<u>156</u> 0,13	<u>50</u> 0,52	–	<u>127</u> 3,84	–
Oligochaeta	<u>584</u> 1,13	<u>162</u> 0,14	<u>336</u> 0,65	<u>1350</u> 0,63	<u>275</u> 0,25
Hirudinea	–	–	–	<u>180</u> 0,84	–
Gastropoda	<u>91</u> 107	<u>263</u> 194	<u>37</u> 0,03	<u>40</u> 76,3	<u>100</u> 295
Bivalvia	<u>23</u> 39,8	<u>675</u> 379	<u>4</u> 0,01	–	–
Isopoda	–	<u>275</u> 0,24	–	<u>1260</u> 4,87	–
Cumacea	<u>19</u> 0,02	–	–	–	–
Corophiidae	<u>2</u> 0,01	<u>2840</u> 9,16	–	<u>1570</u> 5,27	–
Gammaridae	<u>3</u> 0	<u>100</u> 1,88	<u>8</u> 0	<u>4400</u> 144	–
Chironomidae	<u>287</u> 0,63	<u>237</u> 1,36	<u>809</u> 3,01	<u>163</u> 0,45	<u>225</u> 0,24
Ephemeroptera	–	–	<u>13</u> 0,04	–	–
Coleoptera	–	–	<u>4</u> 0,02	–	–
Odonata	<u>3</u> 0,08	–	<u>7</u> 0,12	<u>13</u> 0,08	–
Chaoboridae	<u>30</u> 0,13	–	–	<u>7</u> 0,01	<u>37</u> 0,10
Всього	<u>1200</u> 149	<u>4650</u> 587	<u>1220</u> 3,99	<u>9110</u> 236	<u>637</u> 296

Примітка. Над рискою – щільність, екз/м<sup>2</sup>, під рискою – біомаса, г/м<sup>2</sup>.

Основу щільності (62%) складають черви, а основу біомаси (99%) – молюски. Їх зустрічальність сягає 90% та 40% відповідно. Тут виділено два ценози: таксономічно багатий (29 видів) та продуктивний (біомаса 680 г/м<sup>2</sup>) молюсковий ценоз *V. viviparus* + *D. polymorpha*, та менш продуктивний – *A. cristata* + *P. hammoniensis* (12 видів, біомаса 5,29 г/м<sup>2</sup>).

У мулових відкладах, які займають половину площі дна, малошетенкові черви та личинки комарів більш, ніж на 90% домінують за щільністю та біомасою. Їх частота зустрічальності складає більше 80%. Ці найбільш

біотопи зайняті олігохетно-хірономідним ценозом – *P. hammoniensis* + *Ch. plumosus*.

Донні відклади у вигляді детриту зустрічаються дуже рідко. Їх заселяють майже виключно олігохети та хірономіди. Показники багатства гідробіонтів низькі: щільність – 460 екз./м<sup>2</sup>, біомаса – 2,1 г/м<sup>2</sup>.

Виходячи із відомої інформації, яка стосується стану макрозообентосу дельтових водойм пониззя Дніпра (Алексенко, Овечко, Мінаєва, 2010; Днепровско-Бугская эстуарная..., 1989; Мороз, 1993), можна зробити висновок, що макрозообентос Стеблівського лиману вирізняється високими якісними та кількісними показниками різноманіття донних безхребетних та має велике значення для біоти водойми. В той же час, у лимані відсутні умови для оптимального кількісного розвитку макрозообентосу через те, що літоральна зона лиману є антропогенно порушеним субстратом, де домінують мулові відклади, має місце антропогенне забруднення та високий ступінь заростання вищими водяними рослинами.

#### **Глава 4. ОЦІНКА ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ПОКРАЩАННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ СТЕБЛІВСЬКОГО ЛИМАНУ**

Наведені результати гідроекологічних досліджень дають можливість оцінити сучасний стан екосистеми та якість водного середовища Стеблівського лиману. Для визначення кількісних показників якості води використано діючий нормативний документ „Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями” (1998) та методи визначення якості води за гідробіонтами–індикаторами сапробності.

Для екологічної оцінки якості води лиману за *трофо-сапробіологічними* (еколого-санітарними) критеріями використано матеріали табл. 2.1. Згідно з ними, за вмістом розчиненого кисню (більше 8 мг/дм<sup>3</sup>) вода лиману в будь-яку пору року відповідає першому класу і першій категорії якості вод – „дуже чисті”. За вмістом інших хімічних інгредієнтів якість води лиману може оцінюватися як „слабко забруднена”.

Оцінка якості води за показниками сапробності *фітопланктону* показала, що в лимані представлений весь спектр його видів-індикаторів – від  $\chi$ -сапробів (показників чистих вод) до  $\alpha$ -р-сапробів (показників брудних вод). Доля показових організмів складала 25–70% від кількості знайдених водоростей. Виявлені види-індикатори – в основному показники  $\beta$ -мезосапробної зони (індекси сапробності за Пантле–Букк (Pantle, Buck, 1955) становили 1,60 – 2,12). Отже якість води лиману за фітопланктоном змінюється в межах розрядів „досить чиста”–„слабко забруднена” (Оксиюк, Жданова, Гусынская, 1994). Рівень розвитку фітопланктону дозволяє оцінити трофічний стан водойми як евтрофний. Досить високі (3,16 біт/екз та 3,44 біт/г) індекси Шеннона (Shannon, Weaver, 1949) демонструють вирівняність видів

фітопланктону за чисельністю і біомасою, що характеризує водойму як екологічно благополучну.

На основі аналізу даних про зоопланктон встановлено, що Стеблівський лиман є типово антропогенно зміненою водоймою, особливо прибережні ділянки його верхнього плеса. Про це свідчать дуже високі структурні показники зоопланктону та наявність у ньому видів з високими значеннями індексу сапробності. В цілому якість води Стеблівського лиману за зоопланктоном оцінюється третім класом вод – „задовільні”, категорією якості вод за ступенем чистоти „слабко забруднені”.

Враховуючи високий ступінь видової специфічності макрозообентосних організмів до органічного забруднення, проведено сапробіологічну оцінку якості води у лимані за методом Пантле і Букк – у модифікації Сладечека (Shannon, Weaver, 1949). Були також використані наявні дані щодо індивідуальної сапробності бентосних організмів (Олексив, 1992). На різних ділянках лиману якість води у придонному шарі за макрозообентосом відрізняється несуттєво (табл. 4.1).

Індекс сапробності знаходиться у межах 2,10–2,86 ( $\alpha'$ - $\beta''$ -мезосапробна зона). Його найбільше значення (для мулових біотопів), відповідає третьому класу якості води – „забруднені”, п'ятій категорії якості – „помірно забруднені”. Інші ділянки мають той же клас якості води, але четверту категорію – „слабко забруднені”. Середнє значення індексу по лиману (2,58) відповідає третьому класу якості води – „забруднені”, п'ятій категорії якості – „помірно забруднені”.

**Таблиця 4.1.** Якість води в придонному шарі Стеблівського лиману за макрозообентосними організмами

Показники якості вод	Біотоп				
	пісок з черепашковим детритом	черепашковий детрит	замулений пісок	мул з черепашковим детритом	мул
Індекс сапробності	<u>1,67–2,9</u> 2,10	<u>1,58–2,73</u> 2,25	<u>1,51–3,2</u> 2,36	<u>1,96–2,86</u> 2,48	<u>1,58–3,5</u> 2,86
Клас якості вод	III	III	III	III	III
Категорія якості	4	4	4	4	5

Примітка. Над рискою – межі коливань індексу сапробності; під рискою – середнє значення

Враховуючи те, що як за гідрохімічними, так і за гідробіологічними показниками якість води лиману оцінюється третім класом, можна зробити висновок, що екосистема дослідженої водойми знаходиться у „задовільному” стані. В той же час, аналіз природних умов, господарської діяльності і використання природних ресурсів Стеблівського лиману засвідчують про те, що його екологічний стан усе ж потребує поліпшення.

Одним з ефективних засобів подальшого екологічного оздоровлення водойми може бути штучне посилення динамічної складової самоочищення її водних мас за рахунок підвищення інтенсивності зовнішнього водообміну. Активізація гідравлічного зв'язку водойми з річковою мережею можлива шляхом так званої екологічної оптимізації режиму роботи Каховського гідровузла, зокрема витримування двохразових протягом доби попусків з витратами не менше 1350 м<sup>3</sup>/с. Це забезпечить необхідні коливання рівня води в русловій мережі і покращить стан Стеблійського лиману, як і більшості водних об'єктів пониззя Дніпра

Як засіб покращання показників стану лиману можна рекомендувати розробку і реалізацію проекту меліорації гідрографічної мережі, що з'єднує лиман з руслом Дніпра – розширення, поглиблення, спрямління, розчищення проток.

Наряду з меліоративними роботами, рекомендується широко використовувати біологічну меліорацію, як найдешевший засіб боротьби з заростанням вищими водними рослинами, накопиченням детриту тощо. Цей захід потребує розширення масштабу робіт зі штучного відтворення і вселення у водойми риб-меліораторів (білий амур, тарань, лящ, рибець, головень, підуст, густера) та риб-санітарів (сазан, короп, карась, линь, в'юн та інші). Біологічна меліорація одночасно буде сприяти підвищенню рибопродуктивності лиману.

В комплекс заходів повинно входити обмеження надходження в лиман промислових та побутових скидних вод, що фактично передбачено вимогами Водного кодексу України (Водний кодекс України..., 2004).

Заходи щодо поліпшення якості води повинні також включати очистку водойми від замулення та залишків детриту, засадження прибережної смуги місцевою рослинністю.

Загальнообов'язковим заходом поліпшення екологічної ситуації в Стеблійському лимані має бути підвищення рівня екологічної освіти та культури громадян – користувачів водними і взагалі природними ресурсами унікальної екосистеми пониззя Дніпра.

## Література

*Абакумов В.А.* Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений / В.А. Абакумов, Л.: Гидрометиздат, 1983. – 240 с.

*Алекин О.А.* Руководство по химическому анализу поверхностных вод суши / О.А. Алекин, А.Д. Силинов. – К. : Гидрометиздат, 1973. – 268 с.

*Арсан О.М.* Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод / О.М. Арсан, О.А. Давидов, Т.М. Дьяченко та ін.; За ред. В.Д. Романенка. – НАН України. Ін-т гідробіології. – К.: ЛОГОС. 2006. – 408с.

*Барінова С.С.* Биоразнообразие водорослей-индикаторов окружающей среды / С.С. Барінова, Л.А. Медведева, О.В. Анисимова. – Тель-Авив: PiliesStudio, 2006. – 498 с.

*Веселов В.А.* Определитель пресноводных рыб фауны СССР. – М.: Просвещение, 1977. – 238 с.

*Гак Д.З.* Бактериопланктон и его роль в биологической продуктивности водохранилищ / Д.З. Гак // М. : Наука, 1975. – 254 с.

*Гидрботаника:* методология, методы. Материалы школы по гидрботанике. Борок, 8-12 апреля 2003 г. - Рыбинск: «Рыбинский дом печати», 2003. – 189 с.

*Екологічний стан урбанізованих заплавних водойм. Кардашинський лиман* / Овечко С.В., Алексенко Т.Л., Коржов Є.І. та ін.; за ред. С.В. Овечко. – Херсон: Херсонська гідробіологічна станція НАН України, 2015. – 72 с.

*Екологічний стан урбанізованих заплавних водойм. Озеро Соляне* / Алексенко Т.Л., Овечко С.В., Коржов Є.І. та ін.; за ред. Т.Л. Алексенко. – Херсон. Херсонська гідробіологічна станція НАН України, 2013. – 36 с.

*Іванов М.В.* Метод определения продукции бактериальной биомассы в водоеме / М.В. Иванов // Микробиология. – 1955. – 24. № 1. – С.79

*Коржов Е.И.* Некоторые экологически значимые аспекты водного режима Нижнего Днепра // Наукові читання присвячені Дню науки. Вип.3: Зб. наук. пр. – Херсон, Вид-во: ПП Вишемирський В.С., 2010. – С.4-9.

*Коржов Є.І.* Математичне моделювання течій у внутрішніх водоймах пониззя Дніпра / Є.І. Коржов // Современные проблемы гидроэкологии. Перспективы, пути и методы решений: Материалы III Международной научной конференции. – Херсон, ПП Вишемирський В.С., 2012. – С. 345 – 347.

*Коржов Є.І.* Математичне моделювання течій у внутрішніх водоймах пониззя Дніпра / Є.І. Коржов // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. – К.: Обрії. – 2012. – Том 2(27). – С. 38–43.

*Коржов Е.И.* Современная гидрографическая характеристика низовья Днепра // Наукові читання присвячені Дню науки. Вип.4: Зб. наук. пр. – Херсон, Вид-во: ПП Вишемирський В.С., 2011. – С.4–17.

*Коржов Є.І.* Зовнішній водообмін руслової та озерної систем пониззя Дніпра в сучасний період / Є.І. Коржов // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. – К.: Обрії. – 2013. – Том 2(29). – С. 37–45.

*Коржов Є.І.* Особливості формування донних відкладів пониззя Дніпра в сучасний період / Є.І. Коржов // Актуальні проблеми сучасної гідроекології: Матеріали науково-практичної конференції молодих вчених присвяченої 95-річчю НАН України (Київ, 5–6 листопада 2013 р.). – Київ: Інститут гідробіології НАН України, 2013. – С.46-47.

*Коржов Є.І.* Особливості формування донних відкладів водойм пониззя Дніпра з різною інтенсивністю зовнішнього водообміну / Є.І. Коржов // Наукові читання присвячені 95-річчю НАН України. Вип.6: Зб. наук. пр. – Херсон, Вид-во: ПП Вишемирський В.С., 2014. – С.27–32.

*Коржов Є.І.* Вплив прозорості води на кількісні показники зоопланктону водойм пониззя Дніпра / Є.І. Коржов, Л.М. Самойленко, А.М. Жур // Проблеми гідрології, гідрохімії, гідроекології : Мат. 6-ої Всеукр. наук. конф. з міжнар. участю (Дніпропетровськ, 20-22 травня 2014 р.). – Дніпропетровськ: ТОВ «Акцент ПП», 2014. С.148–150.

*Коржов Є.І.* Вплив режиму течій на кількісні показники фітопланктону мілководних водойм пониззя Дніпра / Є.І.Коржов, Г.Н.Мінаєва // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. – К.: Обрії. – 2014. – Том 2(33). – С. 61–65.

*Коржов Є.І.* Еколого-гідрологічна характеристика Кардашинського лиману / Є.І. Коржов, В.Л. Гільман // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. – К.: Обрії. – 2015. – Том 2(37). – С. 100-108.

*Коржов Є.І.* Вплив прозорості води на кількісні показники зоопланктону водних об'єктів пониззя Дніпра / Є.І. Коржов, Л.М. Самойленко, А.М. Жур // Наукові читання присвячені Дню науки. Вип.8: Зб. наук. пр. – Херсон, Вид-во: ПП Вишемирський В.С., 2015. – С. 21–25.

*Коржов Є.І.* Антропогенний вплив на екосистему пониззя Дніпра та можливі шляхи його послаблення / Є.І. Коржов // Наукові праці Українського науково-дослідного гідрометеорологічного інституту. – Вип. 267. – К.:Ніка-Центр, 2015. – С. 102-108.

*Коржов Є.І.* Оцінка екологічно значущих елементів динаміки водних мас штучної водойми (Кардашинський Кар'єр) / Є.І. Коржов // Сучасна гідроекологія: місце наукових досліджень у вирішенні актуальних проблем. Мат. III науково практичної конференції для молодих вчених (Київ, 6-7 жовтня 2016 р.). – К.: Логос, 2016. – С.26-28.

*Коржов Є.І.* Зміни гранулометричного складу донних відкладів Дніпровсько-Бузького лиману в сучасний період / Є.І. Коржов // Наукові читання, присвячені Дню науки. Екологічні дослідження Дніпровсько-Бузького регіону. Вип. 10. Збірник наукових праць. – Херсон, – 2017. – С.17-21.

*Коржов Є.І.* Вплив інтенсивності зовнішнього водообміну заплавної водойми НПП «Нижньодніпровського» на формування кількісних показників зоопланктону у весняний період / Є.І. Коржов, К.С. Орлова // Матеріали III Всеукраїнської конференції молодих науковців «Сучасні проблеми природничих наук». – Ніжин: «Наука-Сервіс», 2018. – С.13-14.

*Кучерява А.М.* Якість води деяких водотоків Нижнього Дніпра за мікробіологічними показниками / А. М. Кучерява // Наукові читання присвячені

Дню науки. Вип.3. Збірник наукових праць. – Херсон, вид-во: ПП Вишемирський В.С., 2010. – С.17-19.

*Лаврик В.И.* Экологическая емкость и её количественная оценка / В. И. Лаврик, А. И. Мережко, Л. А. Сиренко, В. М. Тимченко // Гидробиол. журн. – 1991. – Т.27, №3 – С. 13-23.

*Мордухай-Болтовской Ф.Д.* Материалы по среднему весу водных беспозвоночных бассейна Дона / Ф. Д. Мордухай-Болтовской // Тр. Проблем. и темат. совещ. 2. Проблемы гидробиологии внутренних вод. – М.–Л.: Изд-во АН СССР, 1954. – С. 223–241.

*Методические рекомендации* по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах // Зоопланктон и его продукция. – Л.: Изд-во ГосНИИРХ. – 1982. – 33с.

*Методи гідроекологічних досліджень* поверхневих вод / ред. В.Д. Романенко. – К.: Логос, 2006. – 408с.

*Науково-практичні рекомендації* щодо покращення екологічного стану слабопроточних водойм пониззя Дніпра / С.В. Овечко, Є.І. Коржов, В.Л. Гільман. – Херсон, 2015. – 28 с.

*Олексив И.Т.* Показатели качества природных вод с экологических позиций / И.Т. Олексив. – Львов: Світ, 1992. – 232с.

*Определитель фауны* Черного и Азовского морей : [в 3 т.]. – Киев : Наукова думка, 1969. – . – Т. 2 : Свободноживущие беспозвоночные – Ракообразные / составители М. Бэческу [и др.]. – 1969. – 535 с.

*Определитель пресноводных беспозвоночных* России и сопредельных территорий : [в 6 т.] / под общ. ред. Цалолихина С.Я. – Санкт-Петербург : Наука, 1994. – Т.4 : Высшие насекомые / составители Р.В. Андреева [и др.]. – 2001. – 998 с.

*Олексив И.Т.* Показатели качества природных вод с экологических позиций / И.Т. Олексив. – Львов : Свит, 1992. – 232 с.

*Оксиюк О.П.* Оценка состояния водных объектов Украины по гидробиологическим показателям. Бентос, перифитон и зоофитоз / О.П. Оксиюк, Л.Н. Зимбалева, А.А. Протасов [и др.] // Гидробиол. журн. – 1994. – Т. 30, №4. – С. 31–35.

*Оксиюк О.П.* Оценка состояния водных объектов Украины по гидробиологическим показателям. 1. Планктон / О.П. Оксиюк, Г.А. Жданова, С.Л. Гусынская [и др.] // Гидробиол. журн. – 1994. – Т.30, №3. – С. 26–31.

*Одум Ю.* Основы экологии / Ю. Одум. – М.: Мир, 1975. –740 с.

*Руководство по изучению* земноводных и пресмыкающихся. Киев: Изд-во КГУ, 1989. – 172 с.

*Разумов А.С.* Прямой метод учета бактерий в воде. Сравнение с методом Коха / А.С.Разумов // Микробиология. – М. : – 1932. – т. 1, № 2. – С. 131-146.

*Родина А.Г.* Методы водной микробиологии / А.Г. Родина // Наука, 1965. – 263 с.

*Разнообразие водорослей* Украины / Под ред. С.П. Вассера, П.М. Царенко // Альгология. – 2000. – 10, № 4. – 309 с.



*Тимченко В.М.* Динамика экологически значимых элементов гидрологического режима низовья Днепра / В.М. Тимченко, Е.И. Коржов, О.А. Гуляева, С.В. Дараган // Гидробиол. журн. – 51, №4. – 2015. – С. 81-90

*Тимченко В.М.* Основні фактори погіршення екологічного стану пониззя Дніпра / В. М. Тімченко, В. Л. Гільман, Є. І. Коржов // Гідрологія, гідрохімія, гідроекологія. – 2011. – Т. 3(24). – С. 138–144.

*Тимченко В.М.* Гідрологічні засади поліпшення стану екосистеми пониззя Дніпра / Тимченко В.М., Гільман В.Л., Коржов Є.І. // Современные проблемы гидробиологии. Перспективы, пути и методы решений: Материалы 111 Международной научной конференции. – Херсон, ПП Вишемирский В.С., 2012. –С. 9–12.

*Тимченко В.М.* Прогноз впливу можливої реконструкції Каховської ГЕС на екосистеми пониззя Дніпра та Каховського водосховища / В.М. Тімченко, Г.О. Карпова, О.О. Гуляева, Є.І. Коржов та ін. // Наук. зап. Терноп. нац. пед. ун-ту., Сер. Біол., № 3-4 (64), 2015. – С.665–668.

*Топачевский А.В.* Пресноводные водоросли Украинской ССР / А.В. Топачевский, Н.П. Масюк. – Киев : Высш. шк., 1984. – 336 с.

*Унифицированные методы исследований качества вод // Методы биологического анализа вод.* – М.: СЭВ, 1976. – Ч.з.–186 с.

*Фельзенбаум А.И.* Теоретические основы и методы расчета установившихся морских течений / А.И. Фельзенбаум; АН СССР, Ин-т океанологии. – М.: изд-во АН СССР, 1960. – 126 с.

*Царенко П.М.* Номенклатурно-таксономические изменения в системе «зеленых» водорослей / П.М. Царенко // Альгология. – 2005. – 15, № 4. – С. 459–467.

*Mosyakin S.L., Fedoronchuk M.M.* Vascular plants of Ukraine. A nomenclatural checklist. – Kiev, 1999. – 346 p.

*Pantle R., Buck H.* Die biologische Uberwachung der Gewasser und die Ders Derstellung der Ergebnisse. Gas and Wasserfach, 1955, Bd 96, S. 604.

*Timchenko V.M.* Dynamics of Environmentally Significant Elements of Hydrological Regime of the Lower Dnieper Section / V.M. Timchenko, Y.I. Korzhov, O.A. Guliayeva, S.V. Batog // Hydrobiological Journal – Begell House (United States). Vol. 51, Issue 6, 2015. – P. 75-83.

*Sladeczek V.* System of water quality from the biological point of view / V. Sladeczek // Ergebnisse Limnologie – 1973, H. 7. P. 1-218.

# Додатки



*Рис. 1.* Човнові та вітрильні причали в Стеблівському лимані



*Рис. 2.* Вид на нафтогавань з Стеблівського лиману



*Рис. 3.* Цегельний завод



*Рис.4.* Вид на судноремонтний завод з берега Стеблівського лиману

## Додаток 2. Таксономічний склад водоростей Стебліївського лиману

**CYANOPHYTA, Chroococcophyceae, Chroococcales:** *Coelosphaerium kuetzingianum* Näg., *Gloeocapsa limnetica* (Lemm.) Hollerb., *G. magma* (Breb.) Kütz emend. Hollerb., *G. magma f. opaca* (Näg.) Hollerb., *G. minima f. smithii* Hollerb., *G. minor* (Kütz.) Hollerb. ampl., *G. minuta* (Kütz.) Hollerb. ampl., *G. turgida* (Kütz.) Hollerb., *Gomphosphaeria aponina f. multiflex* (Nyg.) Elenk., *G. pusilla* (Van Goor) Kom.; *Merismopedia major* (G. M. Smith) Geitl., *M. minima* G. Beck, *M. punctata* Meyen., *Microcystis aeruginosa* (Kütz.) emend. Elenk., *M. aeruginosa* (Kütz.) emend. Elenk. f. *aeruginosa* \*, *M. aeruginosa f. flos-aquae* (Wittr.) Elenk. emend. Kom., *M. aeruginosa f. protocystis* (Crow) Elenk., *M. aeruginosa f. viridis* (A.Br.) Elenk. emend. Kondrat., *M. pulverea* (Wood.) Forti emend. Elenk., *M. pulverea f. conferta* (W. et G.S. West) Elenk., *M. pulverea f. delicatissima* (W. et G.S. West) Elenk., *M. pulverea f. parasitica* (Kütz.) Elenk., *Synechococcus major* Schröt., *S. nidulans* (Pringsh.) Kom., *Synechocystis aquatilis* Sauv.

**Hormohoniophyceae, Oscillatoriales:** *Isocystis planctonica* Starmarch\*, *Lyngbya rimosa* Kom., *Oscillatoria acutissima* Kuff., *O. amphibia* Ag., *O. chlorina* (Kütz.) Gom., *O. geminata* (Menegh.) Gom., *O. gracilis* Böcher f. *gracilis*, *O. kisselevii* Anissim., *O. lauterbornii* Schmidle, *O. lemmermannii* Wołosz., *O. limnetica* Lemm., *O. limosa* Ag., *O. minima* Gickl., *O. planctonica* Wołosz., *O. proboscidea* Gom., *O. redekei* Van Goor, *O. splendida* Grew., *O. trichoides* Szafer, *O. woronichinii* Anissim., *Phormidium laminosum* (Ag.) Gom., *Ph. valderiae* (Delp.) Geitl., *Romeria elegans* (Wołosz.) Koczw., *R. gracilis* Koczw., *Spirulina laxa* G. Sm., **Nostocales:** *Anabaena affinis* Lemm., *A. circinalis* (Kütz.) Hansg., *A. knipowitschii* Ussatsch., *A. flos-aquae* (Lyngb.) Bréb., *A. oscillarioides* Bory, *A. scheremetievi* Elenk., *Anabaenopsis elenkinii* V.Miller, *A. raciborskii* Wołosz., *Aphanizomenon elenkinii* Kissel., *A. flos-aquae* (L.) Ralfs, *A. isatchenkoi* (Ussatsch.) P r.–Lavr., *Microchaete tenera* Thur.

**EUGLENOPHYTA, Euglenophyceae, Euglenales:** *Distigma globuliferum* Skuja, *D. proteus* Ehr. emend. Pringh., *Euglena acus* Ehr., *E. caudata* Hübn., *E. clara* Skuja, *E. deses* Ehr., *E. granulata* (Klebs) Schmitz, *E. hemichromata* Skuja, *E. lymnophyla* Lemm., *E. spirogyra* Ehr., *E. viridis* Perty, *Lepocinclis fusiformis* (Carter) Lemm., *L. globula* Perty, *L. ovum* (Ehr.) Lemm., *Phacus acuminatus* Stokes, *Ph. agilis* Skuja, *Ph. alatus* Klebs, *Ph. alatus* var. *maximus* Hübn., *Ph. longicauda* (Ehr.) Duj., *Ph. longicauda* var. *tortus* Lemm. *Ph. orbicularis* Hübn., *Ph. pleuronectes* v. *hyalinus* Klebs, *Ph. striatus* Fr., *Trachelomonas manginii* Defl., *T. oblonga* Lemm., *T. verrucosa* Stokes, *T. volvocina* Ehr., *T. volvocina* var. *punctata* Playf., *T. zuberi* Koczw.

**Peranematales:** *Notosolenus apocamptus* Stokes.

**DINOPHYTA, Dinophyceae, Gymnodiniales:** *Katodinium* sp. Fott.. **Peridinales:** *Diplopsalis acuta* (Apstein) Entz, *Glenodinium berghii* Lemm., *Peridiniopsis quadridens* (Stein) Bourr, *Peridinium cinctum* (O. Müll.) Ehr., *P. bipes* Stein., *P. bipes f. tabulatum*\*, *Sphaerodinium cinctum* (Mull.) Ehr.

**Phytodinales:** *Hypnodinium sphaericum* Klebs.

**CRYPTOPHYTA, Cryptomonadophyceae, Cryptomonadales:** *Cryptomonas erosa* Ehr., *C. gracilis* Skuja, *C. marssonii* Skuja, *C. ovata* Ehr., *C. pyrenoidifera* Geitl., *C. rufescens* Skuja, *C. tetrapyrenoidosa* Skuja.

**CHRYSOPHYTA, Chrysophyceae, Chromulinales:** *Chromulina elegans* Dofl., *Ch. minima*\* Defl., *Ch. pascheri* Hofen., *Ch. truncata* Conrad.

**Ochromonadales:** *Dinobryon cylindricum* Imhof, *Mallomonas acaroides* Perty, *M. denticulata* Matv., *M. elegans* Lemm., *M. lata* Conrad, *M. globosa*\* Schill., *M. gracillima* Conrad, *M. gracilis*\* Matv., *M. helvetica* Pasch. et Ruttn., *M. longiseta* Lemm., *M. mirabilis*\* Conrad, *M. ovum* Schill., *M. pallida* Conrad, *M. radiata* Conrad, *M. raymondii*\* Conrad, *M. sp.* Perty, *Pseudokephyrion obtusum* Schmid.

**BACILLARIOPHYTA, Coscinodiscophyceae, Thalassiosirales:** *Cyclotella bodnica* Eul. in Grun., *C. haetoceros* Lem., *C. kuetzingiana* Thw., *C. meneghiniana* Kütz., *C. glomerata*\* Bach., *C. planctonica* Brun., *C. radiosa* (Grun.) Lem., *C. stelligera* Cl. et Grun. in Cl., *C. striata* (Kütz.) Grun. in Cl. et Grun., *Cyclostephanos dubius* (Fricke) Round, *Skeletonema costata* (Grev.) Cl., *Stephanodiscus astra*\* (Ehr.) Grun., *S. binderanus* (Kütz.) Krieg, *S. hantzschii* Grun. in Cl. et Grun., *S. subsalsus*\* (A. Cl.) Hust., *Thalassiosira bramaputrae* (Ehr.) Hak. et Lock..

**Melosirales:** *Melosira moniliformis* (O.F. Müll.) Ag., *M. varians* Ag..

**Aulacosirales:** *Aulacoseira alpigena* (Grun.) Kram., *A. distans* (Ehr.) Sim., *A. granulata* (Ehr.) Sim., *A. granulata* (Ehr.) Sim. f. *granulata*.

**Orthoseirales:** *Orthoseira roeseana* (Rabenh.) O'Meara.

**Fragilariophyceae, Fragilariales:** Asterionella formosa var. acaroides\* Lemm., Diatoma tenue Ag., D. vulgare Bory, Fragilaria brevistriata var. inflata\* (Pant.) Hust., F. brevistriata var. subcapitata\* Grun., F. heidenii Østr. in Heid., F. intermedia\* Grun., F. tenera (W. Sm.) L.-B., Fragilariforma virescens (Ralfs) Will. et Round, F. virescens var. capitata (Østr.) Bukht., Pseudostaurosira brevistriata (Grun. in V.H.) Will. et Round, Staurosira construens Ehr., S. construens var. capitata (Herib.) Bukht., S. construens f. subsalina (Hust.) Bukht., S. triundulata (Reich.) Bukht., Staurosirella pinnata (Ehr.) Will. et Round, Synedra acus Kütz., Synedra acus var. angustissima\* Grun., S. ulna (Nitzsch) Ehr., S. ulna var. amphirhynchus (Ehr.) Grun., S. ulna var. oxyrhynchus (Kütz.) V.H., Tabularia fasciculata (Ag.) Will. et Round, T. parva (Kütz.) Will. et Round, T. tabulata (Ag.) Snoeijs. **Lycophorales:** Lycophora communis Ag.

**Bacillariophyceae, Eunotiales:** Eunotia meisteri Hust. **Cymbellales:** Cymbella laevis Näg. in Kütz., C. cistula (Hemp. in Hemp. et Ehr.) Kirch., C. tumida (Bréb. in Kütz.) V.H., C. tumidula Grun. in A.S. et al., (Kramm.) Mann in Round, Crawf., Mann., C. ventricosa\* Kütz., Encyonema elginense (Kramm.) Mann in Round, Crawf., Mann., E. hebridica (Greg.) Grun. in Cl. et Möll, Gomphonema acuminatum Ehr., G. truncatum Ehr., Rhoicospaenia abbreviata (Ag.) L.-B.

**Achnanthes:** Achnanthes dispar var. capitata Jasn., Cocconeis pediculus Ehr., C. placentula Ehr.

**Naviculales:** Diadesmis perpusila (Grun.) Bukht., Pinnularia gibba Ehr., P. globiceps Greg., Navicula atomus (Kütz.) Grun., N. cari Ehr., N. tripunctata (O.F. Müll.) Bory. **Talassiosiphales:** Amphora mongolica Østr., A. ovalis (Kütz.) Kütz., A. libyca Ehr., A. pediculus (Kütz.) Grun. in A.S. et al., A. perpusilla\* Grun., A. veneta Kütz., A. terroris Ehr. **Bacillariales:** Bacillaria paradoxa Gmel. Nitzschia acicularis (Kütz.) W.Sm., N. fruticosa Hust., N. intermedia Hant. ex Cl. et Grun., N. paleaceae (Grun.) Hust. in A.S. et al., N. pusilla Grun., N. sigmoidea (Nitzsch) W.Sm., N. vermicularis (Kütz.) Hant. in Rabenh. **Surirellales:** Cymatopleura elliptica (Bréb. in Kütz.) W. Sm., Campilodiscus noricus Ehr. **XANTHOPHYTA, Xanthophyceae, Mischococcales:** Tetraëdriella gigas (Pasch.) Ded.-Stscheg., Tetraplectron acutum f. laevis\* (Bourr.) Ded.-Stscheg. comb. nov. **Tribonematales:** Tribonema angustissimum Pasch., T. subtilissimum Pasch.

**CHLOROPHYTA, Chlorophyceae, Chlamydomonadales:** Carteria klebsii (Dang.) Fr., Chlamydomonas monadina Stein, Ch. monadina var. seligeriensis\* Korsch., Ch. pertyi Gorosch., Ch. proboscigera Korsch., Ch. proboscigera var. conferta (Korsch.) Ettl, Ch. reinhardtii Dang., Ch. sectilis Korsch., Ch. sp. Gobi, Chloromonas maculata Korsch., Ch. paradoxa Korsch., Ch. reticulata (Gorosch.) Wille, Dysmorphococcus coccifer Korsch., Hyalognium fusiforme (Korsch.) Ettl, Lobomonas rostrata Hazen, Phacotus coccifer Korsch., P. lenticularis (Ehr.) Stein, Polytoma uvella Ehr., Pseudocarteria mucosa (Korsch.) Ettl., P. stellata (Korsch.) Ettl, Pteromonas aculeata Lemm., P. meyeriana Kaban., P. torta Korsch. **Volvocales:** Eudorina elegans Ehr., Pandorina charkowiensis Korsch., P. morum (O. Müll.) Bory, Pyrobotrys casinoënsis (Playf.) Silva, Volvox globator L., Volvulina steinii Playf. **Chlorococcales:** Acanthococcus aciculiferus Lagerh., Acanthosphaera zachariasii Lemm., Actinastrum hantschii Lagerh., A. hantschii var. subtile Wołosz., Acutodesmus acuminatus (Lagerch.) Henew. et Hanagata, A. obliquus (Turp.) Hegew. et Hanagata **emend.** Tsar., A. pectinatus (Meyen) Tsar. in Petlev. et al., A. pectinatus var. bernardii (G. Sm.) Tsar. **comb. nova**, Ankistrodesmus fusiformis Corda ex Korsch., Ankyra ocellata (Korsch.) Fott, Coronastrum lunatum Thomps., Chlorella vulgaris Beijer., Chlorococcum ellipsoideum Deason et Bold, Chlorotetraedron incus (Teil.) Kom. et Kovač., Closteriopsis acicularis (G. Sm.) Belch. et Swale, C. longissima (Lemm.) Lemm., Coelastrum microporum Näg. in A. Br., C. sphaericum Näg., Coenochloris mucosa (Korsch.) Hind., Crucigeniella apiculata (Lemm.) Kom., C. rectangularis (Näg.) Kom., Desmodesmus abundans (Kirchn.) Hegew., D. communis (Hegew.) Hegew., D. magnus (Meyen) Tsar. **comb. nova**, D. protuberans (Fritsch et Rich.) Hegew., Schoederia nitzschiioides (G.S. West) Korsch., Sch. robusta Korsch., Sch. setigera (Schröd.) Lemm., Sch. spiralis (Printz.) Korsch., Siderocelis ornata (Fott) Fott, Dictyosphaerium anomalum Korsch., D. chlorelloides (Naum.) Kom. et Perm., D. pulhellum Wood, D. tetrachotomum Printz, Franceia tenuispina Korsch., Golenkinia paucispina W. et G.S. West, G. radiata Chod., Golenkiniopsis longispina (Korsch.) Korsch., G. parvula (Woronich.) Korsch., G. solitaria (Korsch.) Korsch., Hyaloraphidium contortum Korsch., H. contortum var. tenuissimum Korsch., H. rectum Korsch., Kirchneriella irregularis (G. Sm.) Korsch., K. lunaris (Kirhn.) Möb., K.



*obesa* (W. West) Schmidle, *Komarekia appendiculata* (Chod.) Fott, *Lagercheimia ciliata* (Lagerh) Chod., *L. citriformis* (Show) Coll., *L. genevensis* (Chod.) Chod., *L. subsalsa* Lemm., *L. wratislaviensis* Schröd., *Micractinium pusillum* Fres., *M. quadrisetum* (Lemm.) G. Sm., *Monoraphidium arcuatum* (Korsch.) Hind., *M. contortum* (Thur.) Kom.-Legn., *M. griffithii* (Berk.) Kom.-Legn. in Fott, *M. irregulare* (G. Sm.) Kom.-Legn. in Fott, *M. minutum* (Näg.) Kom.-Legn. in Fott, *Nephrochlamys rostrata* Nyg. et al., *Oocystis borgei* Snow, *O. lacustris* Chod., *O. solitaria* Wittr. in Wittr. et Nordst., *O. submarina* Lagerh., *O. Pseudocoronata\** Korsch., *O. pusilla* Hansg., *Oonephris obesa* (W. West) Fott, *Pediastrum boryanum* (Turp.) Menegh., *Pediastrum duplex* Meyen, *P. duplex* Meyen f. *setigera\**, *P. simplex* Meyen, *P. tetrapodum\** Mor.-Wod., *P. tetras* (Ehr.) Ralfs, *Polyedriopsis spinulosa\** Schmidle, *Pseudocharacium obtusum* (A. Br.) Perty-Hesse, *Pseudotetrastrum punctatum* Hind., *Schoederia nitzschioides* (G.S. West) Korsch., *Sch. robusta* Korch., *Sch. setigera* (Schröd.) Lemm., *Sch. spiralis* (Printz.) Korsch., *Siderocelis ornata* (Fott) Fott, *Siderocystopsis fusca* (Korsch.) Swale, *Raphidocelis rotunda* (Korsch.) Marvan et al., *R. subcapitata* (Korsch.) Nyg. et al., *Scenedesmus arcuatus* (Lemm.) Lemm., *S. quadricauda* var. *papilatus\** Swir., *S. obtusus* var. *apiculatus* (W. et G.S. West) Tsar. **comb. nova.**, *Siderocelis ornata* (Fott) Fott, *Siderocystopsis fusca* (Korsch.) Swale, *Tetradesmus sibiricus\** Printz, *Tetraedron caudatum* (Corda) Hansg., *T. minimum* (A. Br.) Hanag., *T. triangulare* Korsch., *Tetrastrum elegans* Playf., *T. heteracanthum* (Nordst.) Chod., *T. triangulare* (Chod.) Kom., *Treubaria eurycantha* (Schmidle) Korsch., *T. schmidlei* (Schröd.) Fott. et Kovac., *Trochiscia granulata* (Reisch) Hansg., *Westella botryoides* (W. West) De-Wild. **Ulvophyceae, Ulotrichales:** *Binuclearia lauterbornii* (Schmidle) Pt.-Lavr., *Koliella spiculiformis* (Visch.) Hind., *Stigeoclonium tenue* (Ag.) Kütz., *Ulotrix zonata* (Web. et Mohr.) Kütz. **STREPTOPHYTA, Zygnematophyceae, Mesotaeniales:** *Mesotaenium endlicherianum* Näg., *Roya pseudoclosterium\** (Roy) W. et G. S. **Gonatozigales:** *Gonatozigon brevissonii* De Bary, *G. brevissonii* var. *minutum* (W. West) W. et G.S. West. **Desmidiiales:** *Closterium acutum* var. *linea* (Perty) W. et G.S. West, *C. acutum* var. *variabile* (Lemm.) Krieg., *C. parvulum* Näg., *C. pronum* Bréb., *C. sp. Nitzsch*, *Pleurotaenium eehrenbergii* (Bréb.) De Bary, *Staurastrum chaetoceros* (Schöd.) G. Sm., *S. sublongipes\** G. M. Smith., *Staurodesmus glaber* (Ehr.) Teil.

Примітка: зірочками помічені таксони, що не представлені в [Разнообразие водорослей Украины / Под ред. С.П. Вассера, П.М. Царенко // Альгология. – 2000. – 10; 3. – 309 с.]

Додаток 3. Таксономічний склад зоопланктону Стеблівського лиману

№	Назва організмів	2007 – 2010		
		весна	літо	осінь
1	2	3	4	5
	<b><i>Rotatoria</i></b>			
1	<i>Asplanchna priodonta</i> Gosse, 1850	+	+	+
2	<i>A. sieboldi</i> (Leydig, 1854)	+	+	+
3	<i>Bipalpus hudsoni</i> (Imhof, 1891)	-	+	-
4	<i>Brachionus angularis</i> Gosse, 1851	+	+	+
5	<i>B. bennini</i> Leissling, 1924	+	+	+
6	<i>B. budapestinensis</i> Daday, 1885	+	+	+
7	<i>B. calyciflorus</i> Pallas, 1766	+	+	+
8	<i>B. diversicornis</i> (Daday, 1883)	+	+	+
9	<i>B. forficula</i> Wierzejski, 1891	+	+	+
10	<i>B. leydigii</i> Cohn, 1862	+	+	-
11	<i>B. quadridentatus</i> Hermann, 1783	+	+	+
12	<i>B. urceus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	-
13	<i>Cephalodella gibba</i> (Ehrenberg, 1832)	+	+	+
14	<i>Conochiloides coenobasis</i> Scoricov, 1949	-	+	-
15	<i>Conochilus unicornis</i> Rousselet, 1892	-	+	-
16	<i>Epiphanes macroura</i> (Barroiset Daday, 1894)	-	-	+
17	<i>Euchlanis dilatata</i> Ehrenberg 1832	+	+	+
18	<i>E. incisa</i> Carlin, 1939	-	+	+
19	<i>E. lyra</i> Hudson, 1886	+	+	+
20	<i>E. triquetra</i> Ehrenberg, 1838	+	+	-
21	<i>Filinia longiseta</i> (Ehrenberg, 1834)	+	+	+
22	<i>F. terminalis</i> (Plate, 1886)	+	+	+
23	<i>Hexarthra mira</i> (Hudson, 1871)	+	+	+
24	<i>Keratella cochlearis</i> (Gosse, 1851)	+	+	+
25	<i>K. quadrata</i> (Müller, 1786)	+	+	+
26	<i>K. valga</i> (Ehrenberg, 1834)	+	+	-
27	<i>Lecane bulla</i> (Gosse, 1886)	+	+	+
28	<i>L. closterocerca</i> (Schmarda, 1859)	+	+	+
29	<i>L. ludwigii</i> (Eckstein, 1883)	-	+	-
30	<i>L. luna</i> (Müller, 1776)	+	+	+
31	<i>L. lunaris</i> (Ehrenberg, 1832)	+	-	-
32	<i>L. quadridentata</i> (Ehrenberg, 1832)	+	+	+
33	<i>Lepadella patella</i> (Müller, 1773)	-	+	-
34	<i>Lophocharis oxysternon</i> (Gosse, 1851)	+	+	-
35	<i>Mytilina mucronata</i> (Müller, 1773)	+	+	+
36	<i>M. ventralis</i> (Ehrenberg, 1832)	+	+	-
37	<i>Notholca acuminata</i> (Ehrenberg, 1832)	-	+	+
38	<i>Platytias patulus</i> (Müller, 1786)	-	+	-



39	<i>P. quadricornis</i> (Ehrenberg, 1832)	+	+	+
40	<i>Ploesoma truncatum</i> (Levander, 1894)	+	+	+
41	<i>Polyarthra dolichoptera</i> Idelson, 1925	+	+	+
42	<i>P. vulgaris</i> Carlin, 1943	+	+	-
43	<i>Proales species</i>	+	+	-
44	<i>Skaridium longicaudum</i> (Müller, 1786)	-	+	-
45	<i>Synchaeta species</i>	+	+	+
46	<i>Trichocerca bicristata</i> (Gosse, 1887)	-	-	+
47	<i>T. brachyura</i> (Gosse, 1851)	-	+	-
48	<i>T. capucina</i> (Wierzejskiet Zacharias, 1893)	+	+	+
49	<i>T. cylindrica</i> (Imhof, 1891)	+	+	+
50	<i>T. elongata</i> (Gosse, 1886)	-	+	-
51	<i>T. longiseta</i> (Schrank, 1802)	+	+	+
52	<i>T. pusilla</i> (Lauterborn, 1898)	+	+	+
53	<i>T. similis</i> (Wierzejski, 1893)	+	+	+
54	<i>T. stylata</i> (Gosse, 1851)	+	+	+
55	<i>Trichotria pocillum</i> (Müller, 1776)	+	+	+
56	<i>T. similis</i> (Stenroos, 1898)	-	+	+
57	<i>T. truncata</i> (Whitelegge, 1889)	+	+	+
	<b>Cladocera</b>			
1	<i>Acroperus harpae</i> (Baird, 1843)	+	+	+
2	<i>Alona affinis</i> Leydig, 1860	-	+	-
3	<i>A. rectangula</i> (Sars, 1862)	+	+	+
4	<i>Alonella nana</i> (Baird, 1850)	+	+	-
5	<i>Bosmina coregoni</i> (O. F. Müller, 1785)	-	-	+
6	<i>B. longirostris</i> (Baird, 1857)	+	+	+
7	<i>Camptocercus rectirostris</i> (Schoedler, 1862)	-	+	+
8	<i>Ceriodaphnia affinis</i> (Lilljeborg, 1900)	-	+	-
9	<i>Chydorus globosus</i> (O. F. Müller, 1785)	-	-	+
10	<i>Ch. ovalis</i> (Kurz, 1874)	-	-	+
11	<i>Ch. sphaericus</i> (O. F. Müller, 1850)	+	+	+
12	<i>Cornigerius maeoticus</i> (Pengo, 1879)	-	+	+
13	<i>Diaphanosoma brachyurum</i> (Lievin, 1848)	-	+	-
14	<i>Graptoleberis testudinaria</i> (Fisher, 1848)	+	+	-
15	<i>Ilyocryptus agilis</i> (Kurz, 1874)	+	-	+
16	<i>I. sordidus</i> (Lievin, 1848)	-	+	-
17	<i>Leptodora kindtii</i> (Foske, 1844)	-	+	+
18	<i>Moina micrura</i> (Hellich, 1877)	-	+	-
19	<i>Peracantha truncata</i> (O. F. Müller, 1785)	-	-	+
20	<i>Pleuroxus laevis</i> (Sars, 1862)	-	+	-
21	<i>Podonevadne trigona</i> (G. O. Sars, 1897)	+	+	+
22	<i>Polyphemus exiguus</i> (Sars, 1897)	+	-	-
23	<i>Rhynchotalona rostrata</i> (Koch, 1841)	+	+	-

24	<i>Scapholeberis mucronata</i> (O. F. Müller, 1785)	-	+	-
25	<i>Sida crystallina</i> (O. F. Müller, 1776)	+	-	-
26	<i>Simocephalus vetulus</i> (O. F. Müller, 1776)	+	+	+
	<b>Copepoda</b>			
1	<i>Calanipeda aquae dulcis</i> (Kritschagin, 1873)	-	-	+
2	<i>Eurytemora hirundoides</i> (Nordquist, 1888)	+	+	+
3	<i>Hetercope caspia</i> (Sars, 1897)	+	+	+
4	<i>Acanthocyclops americanus</i> (Marsh, 1893)	+	+	-
5	<i>Ergasilus sieboldi</i> (Nordmann, 1932)	-	+	-
6	<i>Eucyclops serrulatus</i> (Fischer, 1851)	+	-	+
7	<i>Macrocyclops albidus</i> (Jurine, 1820)	+	-	-
8	<i>Mesocyclops leuckarti</i> (Claus, 1857)	-	+	-
9	<i>Paracyclops fimbriatus</i> (Fischer, 1851)	+	+	-
10	<i>Thermocyclops oithonoides</i> (Sars, 1863)	+	+	+
11	<i>Canthocamptus staphylinus</i> (Jurine, 1820)	+	+	+
12	<i>Ectinosoma abrau</i> (Kritschagin, 1877)	+	-	-
13	<i>Nitocra hibernica</i> (Brady, 1880)	+	-	-
14	<i>N. lacustris</i> (Schmankewitsch, 1875)	-	+	-
15	<i>Schizopera neglecta</i> (Akatova, 1935)	+	-	-
	<b>Varia</b>			
1	<i>Nematoda</i>	+	+	+
2	<i>Polychaeta</i>	+	-	-
3	<i>Oligochaeta</i>	+	+	+
4	<i>Ostracoda</i>	+	+	+
5	<i>Larvae Insecta</i>	+	+	-
6	<i>Veliger</i>	+	+	+
7	<i>Chironomidae</i>	+	+	+
8	<i>Rhizopoda</i>	+	+	-

Додаток 4. Таксономічний склад макрозообентосу на різних біотопах  
Стеблівського лиману за даними 2007–2010 рр.

№ з/п	Назва таксону	Замулений пісок	Пісок з мушлею	Мул	Мушля	Мул з мушлею
1	2	3	4	5	6	7
1.	<i>Planaria</i> sp.	+	–	–	–	–
	<b>POLYCHAETA</b>	–	–	–	–	–
2.	<i>Hypania invalida</i> (Grube, 1860)	–	–	–	+	–
3.	<i>Hypaniola kowalewskii</i> (Grimm, 1877)	+	+	–	+	+
	<b>HIRUDINEA</b>					
4.	<i>Helobdella stagnalis</i> (L., 1758)	–	–	–	–	+
5.	<i>Piscicola geometra</i> (L., 1761)	–	–	–	–	+
	<b>OLIGOCHAETA</b>					
6.	<i>Stylaria lacustris</i> Linnaeus, 1767	+	–	+	+	+
7.	<i>Nais pseudoptusa</i> Piguët, 1906	–	–	+	–	–
8.	<i>Nais communis</i> Piguët, 1906	–	–	+	–	–
9.	<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i> Claparede, 1862	–	+	–	–	+
10.	<i>Limnodrilus claparedeanus</i> Ratzel, 1868	+	–	+	–	+
11.	<i>Potamothrix hammoniensis</i> (Michaelsen, 1901)	+	–	+	+	+
12.	<i>Potamothrix vej dovskiyi</i> Hrabe, 1941	–	–	+	–	–
13.	<i>Psammoryctides albicola</i> (Michaelsen, 1901)	–	–	–	–	+
14.	Tubificidae sp.	+	+	+	+	+
	<b>GASTROPODA</b>					
15.	<i>Theodoxus fluviatilis</i> (Linnaeus, 1758)	–	+		–	–
16.	<i>Viviparus viviparus</i> (Linnaeus, 1758)	–	–	+	–	+
17.	<i>V. ater</i> (Christophori et Jan, 1832)	–	–	+	–	+
18.	<i>Turricaspia milachevitchi</i> (Golikov et Starobogatov, 1966.)	–	–	+	–	–
19.	<i>Bithynia tentaculata</i> (Linné, 1758)	+	–	–	–	–
	<b>BIVALVIA</b>					
20.	<i>Dreissena bugensis</i> (Andrusov, 1847)	+	+	–	–	–
21.	<i>Dreissena polymorpha</i> (Pallas, 1771)	+	+	+	–	–
22.	<i>Unio</i> sp.	+	–	–	–	–
23.	<i>Anodonta subsircularis</i> Clessin, 1873	+	–	–	–	–
	<b>Crustacea</b>					
	<b>Mysidae</b>					
24.	<i>Diamysis pengoi</i> (Czerniavsky, 1882.)	–	–	+	–	–
25.	<i>D. bachirensis mecznikovi</i> (Czerniavsky, 1882)	–	–	+	–	–
	<b>Cumacea</b>					
26.	<i>Schizorhynchus scabriusculus</i> (G.O. Sars, 1894)	+	–	–	–	–
27.	<i>Pterocuma rostrata</i> (G.O. Sars, 1894)	+	–	–	–	–

	<b><i>Isopoda</i></b>					
28.	<i>Jaeri sarsi</i> Valkanov, 1936	-	+	-	-	-
	<b><i>Amphipoda</i></b>					
29.	<i>Chaetogammarus ischnus</i> (Stebbing, 1898)	+	-	-	+	-
30.	<i>Amathilina cristata</i> G.O. Sars, 1894	+	+	+	-	+
31.	<i>Dikerogammarus haemobaphes</i> (Eichwald, 1841)	+	+	-	-	-
32.	<i>Corophium chelicorne</i> G.O. Sars, 1895	+	-	-	-	-
33.	<i>Corophium robustum</i> G.O. Sars, 1895	+	-	-	-	-
34.	<i>Corophium curvispinum</i> G.O. Sars, 1895	+	-	-	-	-
	<b>INSECTA</b>					
	<b><i>Chironomidae</i></b>					
35.	<i>Procladius ferrugineus</i> Kieffer, 1919	-	-	+	-	+
36.	<i>Procladius ex. gr. choreus</i> Meigen, 1804	-	-	+	-	-
37.	<i>Tanytus punctipennis</i> Meigen, 1818	-	-	+	-	-
38.	<i>Cricotopus ex gr. silvestris</i> Fabricius, 1794	-	+	+	-	-
39.	<i>Cryptochironomus ex gr. defectus</i> Kieffer, 1921	-	-	+	-	+
40.	<i>Parachironomus ex. gr. pararostratus</i> Lenz, 1938					
41.	<i>Chironomus plumosus</i> Linne, 1758	+	-	+	-	-
42.	<i>Einfeldia ex. gr. carbonaria</i> Meigen, 1804	+	+	+	+	+
43.	<i>Glyptotendipes gripekoveni</i> Kieffer, 1913	+	-	+	-	+
44.	<i>Endochironomus albipennis</i> Meigen, 1830	+	+	+	-	+
45.	<i>Polypedilum ex. gr. nubeculosum</i> Meigen, 1818	-	-	+	-	-
46.	<i>Polypedilum ex. gr. scalaenum</i> Schraenck, 1803	-	-	+	-	-
47.	<i>Polypedilum ex. gr. convictum</i> Walker, 1856	-	+	-	-	-
48.	<i>Cladotanytarsus ex. gr. mancus</i> Walker, 1856	+	+	+	+	+
49.	<i>Micropsectra ex. gr. praecox</i> Meigen, 1818	-	-	+	-	-
50.	<i>Cryptochironomus ex. gr. conjugens</i> Kieffer, 1918	+	+		-	-
51.	<i>Psectrocladius ex. gr. psilopterus</i> Kieffer, 1906					
52.	<i>Paratanytarsus ex. gr. lauterborni</i> Kieffer, 1909	+	-	+	-	-
53.	<b><i>Coleoptera sp.</i></b>	-	-	+	-	-
54.	<b><i>Trichoptera sp.</i></b>	-	+	-	-	+
55.	<b><i>Odonata sp.</i></b>	+	-	+	+	-
56.	<b><i>Diptera</i></b>					
57.	<i>Chaoborus sp.</i>	+	+	+	+	+
	<b><i>Ephemeroptera</i></b>					
58.	<i>Caenis macrura</i> Stephens, 1835	-	+	+	-	+

Примітка. Знак «+» означає наявність організмів, знак «-» – відсутність.

## Зміст

	Стор.
<b>Вступ</b>	<b>3</b>
<b>Глава 1. Сучасний гідрологічний режим</b>	<b>4</b>
1.1. Гідрографічна характеристика та орографія дна	4
1.2. Зовнішній водообмін	6
1.3. Внутрішньоводоймова динаміка	7
1.4. Гідрофізичні властивості водних мас	12
1.5. Донні відклади	14
<b>Глава 2. Гідрохімічна характеристика</b>	<b>16</b>
2.1. Кисневий режим	16
2.2. Біохімічно нестійкі органічні речовини (за БСК <sub>5</sub> )	17
2.3. Головні іони	17
2.4. Біогенні речовини	18
<b>Глава 3. Гідробіологічна характеристика</b>	<b>19</b>
3.1. Бактеріопланктон	19
3.2. Фітопланктон	21
3.3. Вищі водяні рослини	23
3.4. Зоопланктон	24
3.5. Макрозообентос	28
<b>Глава 4. Оцінка та рекомендації щодо покращання екологічного стану Стебліївського лиману</b>	<b>31</b>
<b>Література</b>	<b>35</b>
<b>Додатки</b>	<b>37</b>

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

Алексенко Тетяна Леонідівна  
Овечко Сергій Вікторович  
Коржов Євген Іванович  
Самойленко Людмила Михайлівна  
Мінаєва Галина Миколаївна  
Кучерява Алла Миколаївна  
Задубець Володимир Юрійович  
Гільман Володимир Леонідович  
Дімова Жана Омелянівна

**ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН  
УРБАНІЗОВАНИХ ЗАПЛАВНИХ ВОДОЙМ  
СТЕБЛІВСЬКИЙ ЛИМАН**

Технічний редактор В.Є. Нікітіна

(електронна версія 2018 р.)

**УДК [581.526:556.53] (282.274.32)**

**Екологічний стан урбанізованих заплавних водойм. Стеблівський лиман** / Алексенко Т.Л., Овечко С.В., Коржов Є.І. та ін.; за ред. В.М. Тімченка, Т.Л. Алексенко. – Херсон. Херсонська гідробіологічна станція НАН України, 2011. – 48 с.

**ISBN 978-966-171-488-4** © Херсонська гідробіологічна станція НАН України