

**ЕФЕКТИВНІСТЬ ТА ЕКОЛОГІЧНА РОЛЬ
БЕРЕГОУКРІПЛЮВАЛЬНИХ СПОРУД
НА ДНІПРОВСЬКИХ ВОДОСХОВИЩАХ**





**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ**

**ЕФЕКТИВНІСТЬ ТА ЕКОЛОГІЧНА РОЛЬ
БЕРЕГОУКРІПЛЮВАЛЬНИХ СПОРУД
НА ДНІПРОВСЬКИХ ВОДОСХОВИЩАХ**

Київ – 2012

УДК 627.5.70.17.43, 574.1
ББК

Панасюк І.В., Томільцева А.І., Зуб Л.М., Мальцев В.І., Долинський В.Л., Дубняк С. С., Дубняк С. А., Струшко А.О., Збітнєв А.А. Ефективність та екологічна роль берегоукріплювальних споруд на дніпровських водосховищах. – К.: Кафедра, 2012. – 120 с. – Іл. 15. – Бібл.: С. 72-76

У монографії наведено результати багаторічної роботи з дослідження ефективності берегоукріплювальних споруд на дніпровських водосховищах та екологічні наслідки їх застосування. Кам'яно-накидні банкети та бетонні стінки переважно знаходяться у задовільному стані. Піщані примиви є надійним засобом захисту берега та з екологічної, естетичної та соціальної точки зору найприйнятнішим типом берегоукріплення. На сучасному етапі в районах споруд берегоукріплення сформувалися багатокomпонентні гідробіоценози, складовою яких є комплекси планктонних організмів, угруповання донних мешканців, зарості вищих водних рослин із відповідними фітофільними зооценозами. За гідробіологічними показниками умови середовища і, зокрема, якість води на досліджених ділянках цілком задовільна (β-мезосапробна зона за фіто-, зоопланктоном та бентосом, клас якості води – задовільно чиста). Заходи берегоукріплення, проведені за прийнятими схемами, сприяють зростанню різноманітності мілководних біотопів, що позитивно впливає на протікання екосистемних процесів у водосховищах. З плином часу споруди берегоукріплення, техногенні за способом виникнення, все більше набувають рис природних оселищ. Досліджені ділянки є територіями, що знаходяться на етапі натуралізації – вторинного відновлення структури природних біотопів в умовах техногенних ландшафтів. Показано, що чим чіткіше проявляються риси натуралізації техногенної берегозахисної споруди, тим краще вона виконує свої функції.

Panasyuk I.V., Tomiltseva A.I., Zub L.M., Maltsev V.I., Dolinsky V.L., Dubnyak S.S., Dubnyak S.A., Struzhko A.O., Zbitnev A.A. Efficiency and ecological role of bank fortification constructions at the Dnipro River reservoirs.

Results of the long-term investigation of efficiency of bank fortification constructions at the Dnipro River reservoirs and ecological consequences of their application are presented in the edition. Stone poured banquets and concrete walls mainly are in the satisfactory state. Sandy hydraulic deposition is the reliable means of bank protection, and from the ecological, aesthetic and social point of view it is the most acceptable type of bank fortification. Now valuable multicomponent aquatic ecosystems with planktonic complexes, bottom communities, and macrophyte communities with associated phytophilic zoo-coenoses as parts are formed at bank fortification constructions. According to the hydrobiological indexes the environmental conditions and, in particular, water quality at mentioned areas are fully satisfactory (β-mesosaprobic zone according to phyto-, zooplankton and benthos; class of water quality is satisfactorily clean). Measures of bank fortification, conducted according to the accepted plans, contribute to the increase of diversity of shallow biotopes, and that positively influences ecosystem processes at reservoirs. In time bank fortification constructions being technogenic on a method origin, in fact become more and more natural habitats. Investigated sites are areas that are on the stage of naturalization - secondary renewal of structure of natural biotopes under conditions of technogenic landscapes. It is proved that as deep naturalization of technogenic bank fortification constructions take place, so much better they fulfill their functions.

Рецензенти: Волошкіна О.С., доктор технічних наук, професор,
Київський Національний університет
будівництва і архітектури
Євтушенко М. Ю., член-кореспондент НАН України,
доктор біологічних наук, професор,
Національний університет біоресурсів і
природокористування

*Схвалено до друку Вченою радою Київського Національного університету
технологій і дизайну. Протокол № 1 від 26 вересня 2012 року*

© Київський НУТД, 2012
© Колектив авторів, 2012

ISBN

ЗМІСТ

	Стор.
ПЕРЕДМОВА	5
1. Основні положення щодо принципів і видів укріплення берегів водосховищ (Панасюк І.В., Томільцева А.І.)	6
2. Вихідна інформація з проектування берегоукріплювальних споруд (Томільцева А.І., Дубняк С.А., Дубняк С.С.)	9
3. Характеристика різних типів берегоукріплювальних споруд на дніпровських водосховищах (Панасюк І.В., Томільцева А.І., Дубняк С.А., Дубняк С.С. , Стружко А.О., Збітнєв А.А.)	12
3.1. Типи берегоукріплювальних споруд на Київському, Канівському та Кременчуцькому водосховищах	12
3.2. Аналіз вихідної інформації про існуючі берегоукріплювальні споруди на Дніпродзержинському та Дніпровському водосховищах	14
3.3. Берегоукріплювальні споруди на Каховському водосховищі	15
3.3.1. Характеристика берегоукріплювальних заходів	15
3.3.2. Ефективність різного типу берегоукріплювальних споруд	17
3.4. Захисні споруди від затоплення та підтоплення територій, прилеглих до Каховського водосховища	18
3.4.1. Характеристика захисних дамб на Каховському водосховищі	18
3.4.2. Заходи з підвищення сталості захисних дамб у процесі їх експлуатації	19
4. Аналіз сучасного стану берегоукріплень на дніпровських водосховищах (Томільцева А.І., Зуб Л.М., Мальцев В.І., Збітнєв А.А.)	22
4.1. Результати експедиційних досліджень на Київському, Канівському та Кременчуцькому водосховищах	22
4.1.1. Дослідження ефективності різного типу берегоукріплень.....	22
4.1.2. Надійність берегоукріплень у процесі експлуатації	23
4.1.3. Найбільш екологічно прийнятний тип берегозахних споруд	25
4.2. Аналіз сучасного стану берегоукріплень Дніпродзержинського та Дніпровського водосховищ.....	28
4.2.1. Результати експедиційних досліджень.....	28
4.2.2. Надійність берегоукріплень у процесі експлуатації	32
4.3. Дослідження сучасного стану берегів, берегоукріплювальних і захисних споруд на Каховському водосховищі	33
4.3.1. Експедиційні дослідження сучасного стану берегів, берегоукріплювальних і захисних споруд	33
4.3.2. Характеристика обстежених берегоукріплювальних і захисних споруд.....	34
4.3.3. Результати досліджень з аналізу сучасного технічного стану берегоукріплювальних і захисних споруд	40
5. Гідробіологічні особливості екосистем у зоні впливу споруд берегоукріплення та перспективи підвищення екологічної цінності прибережних мілководь (Зуб Л.М., Мальцев В.І.)	43
5.1. Загальні положення	43
5.2. Типи біотопів в зоні впливу споруд берегоукріплення.....	44
5.3. Особливості угруповань гідробіонтів в зоні впливу споруд берегоукріплення.....	49
5.3.1. Фітопланктон	49
5.3.2. Зоопланктон	50
5.3.3. Макробезхребетні	51

5.3.4. Вищі водні рослини	52
5.4. Впливу споруд берегоукріплення на стан гідробіоценозів	54
5.5. Перспективи підвищення екологічної цінності мілководь в зоні впливу берегоукріплення	57
6. Сучасний стан іхтіофауни в зоні впливу споруд берегоукріплення (Долинський В.Л.)	59
7. Найекономічніші та екологічно ефективні методи, схеми та типи берегоукріплювальних споруд на дніпровських водосховищах (Панасюк І.В., Томільцева А.І., Дубняк С. А., Дубняк С. С., Стружко А.О., Збітнев А.А.)	63
8. Перспективні ділянки для спорудження берегоукріплювальних споруд на дніпровських водосховищах (Панасюк І.В., Томільцева А.І., Дубняк С. А., Дубняк С. С., Стружко А.О., Збітнев А.А.)	72
Інформаційні джерела	73
ДОДАТКИ	77
Додаток 1. Характеристика берегозахисних об'єктів прибережної зони Каховського водосховища на 01.01.2010 р.	77
Додаток 2. Основні техніко-економічні показники запроектованих берегоукріплень на Київському, Канівському та Кременчуцькому водосховищах	87
Додаток 3. Основні техніко-економічні показники запроектованих берегоукріплень на Дніпродзержинському та Дніпровському водосховищах	93
Додаток 4. Перспективні ділянки для берегоукріплення на дніпровських водосховищах	96
Додаток 5. Сучасний стан гідробіонтів	101
5.1. Фітопланктон	101
5.2. Зоопланктон	103
5.3. Макробезхребетні	105
5.4. Вищі водні рослини	108
Додаток 6. Комплексна оцінка якості води в зонах впливу споруд берегоукріплення	110
Додаток 7. Ділянки обстеження берегів та споруд берегоукріплень дніпровських водосховищ	111
Кольорові вкладки	113

ПЕРЕДМОВА

Дослідження ефективності берегоукріплювальних споруд на дніпровських водосховищах на основі аналізу ефективності наявних методів, схем та типів конструкцій кріплення берегу є продовженням багаторічної роботи з цього напрямку та спрямовано на поліпшення екологічного стану та раціонального природокористування.

Після створення каскаду дніпровських водосховищ під водою опинилися значні ділянки річкової заплави. На значних територіях берегова лінія водосховищ проходить на межі з береговими терасами або самими береговими схилами. Складені з алювіальних та лесових порід, ці ділянки берегу є надзвичайно динамічними та легко руйнуються внаслідок водної та вітрової ерозії. На окремих ділянках водосховищ берегоукріплення є не тільки доцільним, але і єдиним методом стабілізації берегової лінії.

Споруди берегоукріплення – це техногенні елементи серед природних ландшафтів. Їх створення завжди є стресом для природи – руйнуються існуючі екосистеми та формуються нові. Проте з часом ці техногенні елементи все більше колонізуються біотою і стають невід'ємною частиною функціонуючих екосистем водосховища. Піщані примиви, кам'яні висипки, буни, дамби, навіть залізобетонні плити слугують субстратом, на якому оселяються численні організми. Ділянки, де у минулі роки здійснювалося берегоукріплення, сприяють збільшенню різноманітності прибережних ландшафтних комплексів, за їхньої участі формується цілий спектр нових біотопів, що активно заселяються гідробіонтами. Досить часто штучні біотопи беруть на себе функції порушених природних, таким чином компенсуючи вплив людини на природу.

Різні типи берегоукріплювальних споруд виконують свої прямі функції не однакою чином, дуже різняться їхні рекреаційні властивості, різною є й їхня екологічна роль у водоймі. Довготривале існування у водоймі цих споруд дозволяє оцінити всі їхні властивості в комплексі, що має велике значення для планування подальшої діяльності з їх утримання та нового будівництва.

Таким чином, метою нашої роботи стало дослідження сучасного стану берегоукріплювальних споруд на дніпровських водосховищах, їхньої екологічної ролі у водосховищах, а також розробка найефективніших методів, схем та типів берегоукріплювальних споруд.

Практичні завданнями досліджень такі:

- з'ясування берегозахисної ефективності берегоукріплювальних споруд різних типів;
- з'ясування відповідності способу берегоукріплення властивостям об'єктів захисту та умовам використання берегоукріплювальних споруд на різних ділянках з точки зору гідрологічного районування водосховищ;
- вивчення гідробіологічних, іхтіологічних та ландшафтно-ценотичних умов, що склалися внаслідок функціонування берегоукріплювальних споруд;
- висвітлення можливостей врахування основних факторів, умов розвитку берегової зони та територій формування динамічних систем берегів під час проектування та створення берегоукріплювальних споруд.

1. ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ ЩОДО ПРИНЦИПІВ І ВИДІВ УКРІПЛЕННЯ БЕРЕГІВ ВОДОСХОВИЩ

Базуючись на багаторічному досвіді наукових досліджень, практиці здійснення будівництва та експлуатації берегоукріплювальних споруд, а також на аналізі робіт, здійснених у процесі виконання сучасних досліджень [1-6], слід насамперед зазначити, що ефективність берегоукріплювальних споруд на дніпровських водосховищах потрібно оцінювати з урахуванням основних положень щодо принципів укріплення берегів, а саме:

- укріплення берега має бути екологічно обгрунтованим елементом інженерно-біотехнічного впорядкування прибережної захисної смуги водного об'єкту;
- укріплення берега має бути елементом рекреаційного впорядкування прибережної захисної смуги та забезпечувати вільний доступ до води і до берегу;
- укріплення берега має бути елементом берегової зони у межах певної динамічної системи. Як правило, кріплення берега здійснюється у зонах розмиву і переміщення наносів, при цьому слід враховувати можливість розмиву сусідніх зон акумуляції;
- перевагу слід надавати берегозакріплювальним спорудам активного типу, в основі яких лежить регулювання режиму течій, потоків наносів, вітрового хвилювання, водно-гравітаційних процесів на схилах і берегових уступах;
- для захисту берегів у сільських населених пунктах, лісових угіддях, ділянках ріллі доцільно застосовувати методи поетапного будівництва штучних берегозахисних пляжів, окремих пляжевих примивів;
- берегоукріплення, як правило, має бути комплексним із застосуванням елементів як інженерного, так і біотехнічного впорядкування;
- берегоукріплення має бути економічно та екологічно обгрунтованим за вартісними, натуральними та відносними показниками;
- під час вибору місця та типу берегоукріплення мають враховуватись такі показники, як місце ділянки захисту в системі інженерно-геологічного (геодинамічного) та гідрологічного (гідродинамічного) районування, стадія розвитку та тип берегу на ділянці захисту;
- схеми, типи та види берегоукріплень необхідно підбирати з урахуванням природно-технічних процесів та соціально-економічних, екологічних факторів і перспектив комплексного використання водогосподарського об'єкту;
- будівництво берегоукріплень має бути пов'язаним з урахуванням вимог щодо забезпечення надійного захисту берега, нормальної роботи споруд протягом заданого терміну експлуатації, максимального використання місцевих будівельних матеріалів, оптимальних технологій здійснення будівництва;
- укріплення берега здійснюється на ділянках, де відступання берегової лінії є неприпустимим, або у випадках, якщо будівництво та експлуатація берегоукріплювальних споруд за умовний термін їх експлуатації є дешевшим, ніж перенесення об'єкту, де здійснюються заходи щодо захисту, за межі зони берегообвалення;
- берег, де здійснюються заходи щодо захисту, вздовж якого формуються неоднакові гідрометеорологічні та інженерно-геологічні умови, підлягає розподіленню на ділянки, де споруджують кріплення різні за типом та капітальністю;
- на початку процесу проектування необхідно отримати вихідну інформацію щодо природних умов і таку, що визначає ефективність внаслідок здійснення берегоукріплювальних заходів.

Розробку раціональних заходів із захисту берегової зони треба виконувати з врахуванням існуючої класифікації берегозахисних заходів, умов та меж застосування окремих типів та видів захисту.

Основними видами захисту є:

1. Хвильозахисні, у тому числі:

1.1. Вздовжберегові гравітаційні споруди – хвильовідбійні стінки набережні різного призначення та конструкції, хвильолами.

1.2. Укисні покриття: монолітні покриття (при необхідності з дренажем); плиточні покриття, покриття у вигляді збірних плит, сітчастих блоків, габіонів.

2. Хвилегасящі.

2.1. Вздовжберегові – стінки, хвильоломи, підводні банкети, оголовки бун.

2.2. Укисні покриття – штучні пляжі, кріплення зі штучною шерсткістю напірної грані; накиди з каменя з обратним фільтром або підготовки зі щебня; мостіння, накид та укладання фасонних блоків різної форми; покриття з синтетичних матеріалів та вторинної сировини.

3. Пляжоутримуючі.

3.1. Вздовжберегові – кам'яні банкети, піщані примиви.

3.2. Поперечні споруди – буни, моли, шпори, комбінований захист (пляжі з бунами), хвилелами з травесами.

4. Спеціальні заходи.

4.1. Регулювання розвитку процесу – управління стоком річок; берегозахисні споруди, що імітують морфологічні природні форми; перебазування запасів наносів (підводні кар'єри для намиву, байпасні та інші).

4.2. Схилозакріплюючі – протизсувні та протиерозійні; штучне поліпшення фізико-механічних властивостей ґрунтів шляхом ін'єкцій та просочення; фігозахист (посадка рослин та задернування).

5. Експлуатаційні – берми та рисберми (для захисту основи та зниження деформації існуючих берегозахисних споруд), експлуатаційне просочення інертними матеріалами, реконструкція та додаткові заходи з укріплення укосу.

Перелічені типи та види захисту берегової зони необхідно виконувати з метою унеможливлення погіршення умов, що склалися під впливом природних і техногенних факторів на суміжних (незахищених) територіях та акваторіях, а саме: вони не мають сприяти створенню підпору ґрунтових вод, заболочуванню, руйнуванню акумулятивних форм берегів, посиленню динаміки берегового процесу, утворенню та активізації зсувів.

На рис. 1 представлено блок-схему класифікації берегозахисних споруд, де відображено основні види та типи захисту.

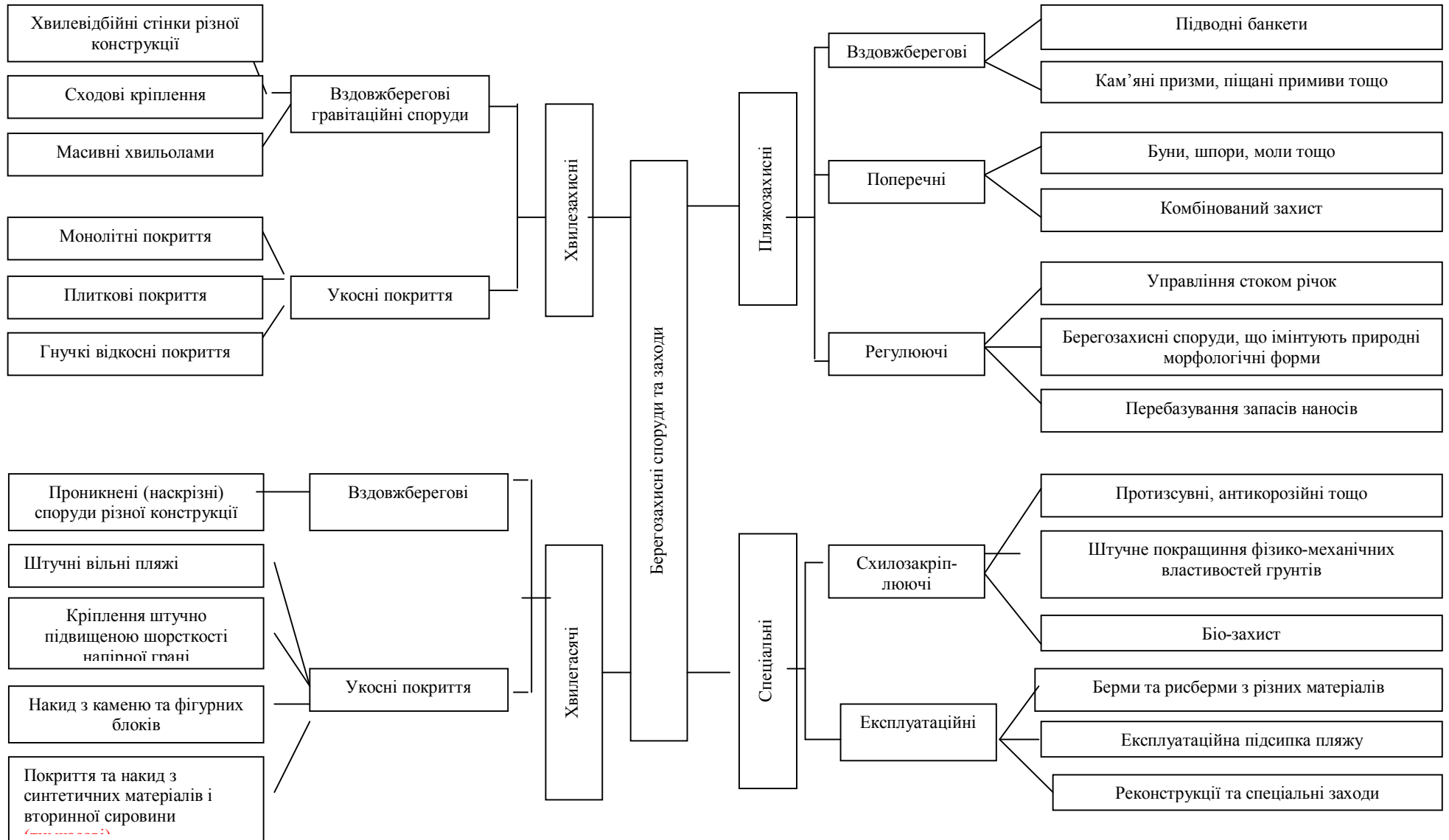


Рис. 1. Блок-схема класифікації берегозахисних споруд

2. ВИХІДНА ІНФОРМАЦІЯ З ПРОЕКТУВАННЯ БЕРЕГОУКРІПЛЮВАЛЬНИХ СПОРУД

Вимоги до вихідної інформації для проектування берегоукріплювальних споруд

Вихідна інформація складається з:

- картографічних матеріалів з даними прогнозу розвитку берегової зони на різні терміни або з визначенням ділянок переформування берегів (на експлуатаційних об'єктах) у масштабі 1:1000, 1:500;
- опису інженерно-геологічних і геоморфологічних умов, а також розповсюдження сучасних геологічних процесів (обвалення, зсуви, осипання, селі тощо);
- даних про фізико-механічні властивості порід з визначенням можливої їх зміни у разі перемінного циклічного водонасичення та висихання;
- даних про динаміку розвитку берегових процесів різного за характером, з районуванням берегових схилів у двох площинах (за довжиною та висотою схилу), пов'язаних з експлуатаційним рівневим режимом і стадією розвитку процесу;
- опису гідрогеологічних умов схилу з урахуванням умов живлення та розвантаження окремих водоносних рівнів і хімічного складу вод;
- хронологічних графіків ходу рівнів води у водосховищі, пов'язаних з розподіленням хвильової ситуації за висотою схилу;
- даних спостережень за вітром на метеостанціях, розташованих у районі водосховища, на термін не менше 10 років з градацією за швидкістю вітру до 40 м/с;
- даних щодо розрахунку елементів хвиль у прибережній зоні, з урахуванням нерегулярності у режимі та у системі;
- даних щодо кліматичного режиму;
- матеріалів щодо аналогів споруд, що експлуатують на даний час, з оцінкою їх впливу на оточуюче середовище;
- даних про умови будівництва, терміни та технології виконання робіт;
- дотримання підвищених вимог до будівельних матеріалів. Марка гідротехнічного бетону має бути більшою за 300 у монолітах і з маркою до 400-500 у збірних конструкціях. Відстань між температурно-осадковими швами не має перевищувати – 15-20 мм;
- санітарно-гігієнічна характеристика водойми та відомості про межі водоохоронної зони.;

Важливим елементом під час проектування берегоукріплювальних робіт є її інженерно-геологічне та гідродинамічне обґрунтування.

Інженерно-геологічне обґрунтування здійснюється на основі інженерних вишукувань, що складаються з інженерно-геодезичних та інженерно-геологічних робіт.

У результаті інженерно-геологічного обґрунтування отримують геолого-геоморфологічну характеристику ділянки берегоукріплення, у тому числі дані про стадію розвитку та генетичний тип берега, основні геодинамічні процеси, розміщення у схемі інженерно-геологічного районування, результати лабораторного аналізу ґрунтів відмілини та берегового уступу, прогноз розвитку берега.

Під час проектування берегоукріплень здійснюють спеціальні дослідження, що складаються з:

- вивчення руслових процесів у верхів'ї водосховища і процесів переробки берегів водосховищ;
- вивчення елементів течії та вітрових хвиль у межах берегового схилу;
- вивчення змін у морфології схилу та пересуванні наносів.

В особливо складних умовах рекомендовано здійснювати експериментальні дослідження (фізичне або математичне моделювання).

Обґрунтування доцільності здійснення різних типів берегоукріплень у прибережній зоні водосховищ у процесі їх експлуатації виконується на основі даних про переформування берегів.

Під час науково-технічного обґрунтування здійснення берегоукріплення слід враховувати успадкованість, спрямованість, мінливість та дискретність процесів формування берегів, а саме:

- успадкованість процесів переформування берегів проявляється в тому, що вирішальне значення у береговому процесі мають фізико-географічні та структурно-геологічні особливості територій, що склались до заповнення водосховища, тому під час оцінки інженерно-геологічних процесів важливо врахувати зональні та регіональні особливості територій, реалізацією яких є фізико-географічне та інженерно-геологічне районування;

- спрямованість розвитку берегів водосховищ визначається різким підняттям базису ерозії та пов'язаним з ним горизонтальним вирівнюванням рельєфу (пенепленізацією) відносно нових умов його існування. Успадковані від попереднього стану берегові процеси поєднують закономірності успадкованого та спрямованого розвитку, що проявляються у типізації берегів, що є основою для оцінки їх формування. Для спрямованого процесу розвитку берегів водосховищ властивим є поєднання рис інерційності та мінливості. Інерційність є основою для побудови прогнозних (емпіричних, регресивних) моделей переформування берегів;

- мінливість, як втрата інерційності внаслідок природних причин або господарської діяльності, є результатом незворотності процесів формування берегів, що проявляється у закономірній, заздалегідь прогнозованій зміні одних типів берегів на інші;

- дискретність формування берегів водосховищ у поєднанні з направленістю їх розвитку призводить до закономірної, стрибкоподібної зміни форм рельєфу берегів, що відображається у стадійності, етапності розвитку берегів у межах інерційних циклів; визначення інерційного циклу, етапу розвитку берегу є важливою характеристикою процесу його формування, а специфіка провідних процесів та умов протягом кожного етапу та стадії має враховуватись під час побудови прогнозних моделей.

Оцінки та прогнози формування берегів з метою обґрунтування берегоукріплювальних споруд повинні мати комплексну інтегральну природу та складатися з: інженерно-геологічного (геодинамічного) районування берегів, їх типізації, встановлення циклу, стадії, етапу розвитку берегу, оцінки та прогнозу його розвитку.

Гідродинамічне обґрунтування проектування берегоукріплень складається зі збору та оцінки метеорологічних і гідрологічних характеристик водосховища, включаючи дані про водний, рівневий, вітро-хвильовий і льодовий режими.

Розрахунковими методами визначають швидкість вітру над водною поверхнею, елементи вітрових хвиль, амплітуди штормових і згінно-нагінних денівеляцій рівня води, стік наносів і швидкість вздовж берегових течій, товщу льодового покриву [2, 8].

У разі необхідності в проекті берегоукріплення потрібно передбачити заходи, що попереджують шкідливий вплив берегозахисної споруди.

Вибір типу та виду берегоукріплення необхідно виконувати з врахуванням динаміки та стадії переформування берегів, їх геологічної та геоморфологічної будови, а також соціально-економічних і екологічних факторів, перспектив комплексного використання водосховища. Під час їх спорудження необхідно враховувати вимоги окремих галузей, що використовують водні та прилеглі земельні ресурси водосховища.

Слід зазначити, що на дніпровських водосховищах вже пройшов перший етап розвитку берегів – абразійного вирівнювання берегової лінії. Зараз майже за всією довжиною відбувається другий етап розвитку – абразійно-аккумулятивного вирівнювання берегової лінії, тривалість якого набагато більша, ніж першого. Особливістю даного етапу є диференціація берегового процесу, що проявляється у значній нерівномірній переробці берегів уздовж периметра водосховищ та закономірного чергування місць значного та незначного розмивання берегів. Ці особливості та сучасні темпи переформування берегів необхідно враховувати при підборі найбільш ефективних методів, схем та типів берегоукріплювальних споруд, а також екологічних умов, що склалися в районі існуючих берегоукріплювальних споруд.

Аналіз вихідної інформації з втілення основних принципів укріплення берегів на водосховищах

Вивчаючи питання щодо втілення перелічених основних принципів укріплення берегів на дніпровських водосховищах, зроблено аналіз вихідної інформації з цього питання.

Зібрана вихідна інформація поділяється на:

- матеріали моніторингових спостережень за переформуванням берегів та станом берегоукріплювальних споруд активного типу з місцевих піщаних ґрунтів (схеми розташування точок обстежень представлені на рис. 1-6 кольорової вкладки);
- дані спостережень за станом берегоукріплень інших типів;
- проектні розробки берегоукріплень, виконаних Укргідропроєктом, Укрводпроєктом, Укрдіпрорічтрасом (додаток 1, табл. д. 1.1) [24-33];
- наукові дослідження УНДІВЕП за цією проблемою [3, 16-20, 46];
- багаточисельні наукові публікації, нормативно-методичні та нормативно-правові документи [1, 2, 4-15, 21-23, 34-36, 43-45, 47-56].

3. ХАРАКТЕРИСТИКА РІЗНИХ ТИПІВ БЕРЕГОУКРІПЛЮВАЛЬНИХ СПОРУД НА ДНІПРОВСЬКИХ ВОДОСХОВИЩАХ

3.1. Типи берегоукріплювальних споруд на Київському, Канівському та Кременчуцькому водосховищах

Вибір типів берегоукріплювальних споруд на досліджуваних водосховищах здійснювався з дотриманням традиційних підходів виконання берегоукріплювальних заходів.

Під час вибору типу берегоукріплення враховувались як інженерно-геологічні ситуації, так і положення, що діють відносно берегів, що підпадають під великий вплив хвиль та складені зв'язними та сипучими породами. Серед них найбільш прийнятними були: проникнені кріплення, зроблені методами накиду каменю або з бетонних блоків. Основні позитивні якості такого кріплення:

- гнучкість та пристосування до деформації укосів, можливість зменшення гідродинамічного тиску та збільшення ефекту гасіння хвиль внаслідок турбулізації потоку у порах споруди;
- суцільні берегоукріплення з піщаних ґрунтів; трансформація вітрових хвиль відбувається на їх пологих неукріплених укосах.

До перспективних типів берегоукріплення було віднесено такі, що відзначаються виконанням наступних положень:

- забезпечення наскрізності, проникненості конструкції та виконання “поширеної шоркості”, на межі взаємодії споруди з хвилевим потоком, що сприяє забезпеченню ефекту гасіння енергії, зменшення ваги елементів споруди, її об'єму, витрат на будівництво;
- впровадження у виробництво дешевших матеріалів;
- удосконалення технології виробництва;
- врахування вимог щодо охорони оточуючого середовища.

Після тривалого періоду експлуатації водосховищ, що є достатнім для утворення прибережної відмілини, яка є основою для берегозахисної споруди, підходи до вибору типу берегоукріплення було дещо переглянуто. На цей час, крім забезпечення надійного захисту берегу на заданий термін безремонтної експлуатації, максимального використання місцевих матеріалів та оптимальних способів виконання робіт, приділяється увага урахуванню екологічної ситуації у даний час та на перспективу, а також на вимоги до учасників водогосподарського комплексу щодо недопущення нераціональних витрат окремими галузями економіки України.

Загальна довжина берегів Київського, Канівського та Кременчуцького водосховищ становить 1799 км (табл. 3.1) [47]. 23 % берегової лінії водосховищ захищено від розмиву різного типу берегоукріпленнями та дамбами. У таблиці 3.2 [47] показано довжину берегоукріплення на кожному з наведених водосховищ. Видно, що довжина берегоукріплення становить лише 26 % від техногенних берегів, причому 80 % берегоукріплення збудовано за період експлуатації водосховищ, оскільки цій проблемі у період будівництва приділяли недостатньо уваги. Але останні десять років через брак коштів темпи спорудження берегоукріплення значно зменшилися.

Для захисту берегів від руйнівної дії хвиль і течій на водосховищах використовуються такі традиційні, добре розроблені в інженерному плані гідротехнічні споруди: штучний берегозахисний пляж (примив), підпірні бетонні стінки та укоси, буни та різні комбіновані і нетрадиційні методи (табл. 3.3) [47].

Таблиця 3.1

Характеристика берегової лінії

Область	Типи берегової лінії та їх довжина, км					
	абразійні	ерозійні	аккумулятивні	нейтральні	техногенні	всього
Київське водосховище						
Київська	44,9	74,5	9,8	215,9	83,9	429,0
Чернігівська	-	24,6	6,6	32,8	15,0	79,0
Всього	44,9	99,1	16,4	248,7	98,9	508,0
Канівське водосховище						
Черкаська	24,7	-	5,9	11,8	18,2	60,7
Київська	47,8	36,0	7,2	121,4	118,0	330,0
Всього	72,5	36,0	13,1	133,2	136,2	391,0
Кременчуцьке водосховище						
Кіровоградська	34,0	-	2,0	55,5	8,3	100,0
Черкаська	63,0	51,7	6,0	309,6	105,6	543,7
Полтавська	40,4	-	2,1	89,5	32,3	156,2
Всього	137,4	51,7	10,1	454,6	146,2	800,0
Разом	254,8	186,8	39,6	836,5	381,3	1698,6

Таблиця 3.2

Довжина закріплених берегів

Водосховище	Довжина, км		
	загальна	в тому числі споруджених:	
		за період будівництва	за період експлуатації
Київське	17,09	6,33	10,76
Канівське	18,68	4,30	14,38
Кременчуцьке	62,16	8,80	53,36
Всього	97,93	19,43	78,50

Таблиця 3.3

Довжина берегів дніпровських водосховищ, захищених різними спорудами

Тип захисної споруди	Довжина захищених берегів на водосховищах, км			
	Київське	Канівське	Кременчуцьке	Всього
Кам'яний накид	2,67	1,80	13,33	17,80
Штучний пляж	6,39	2,97	11,79	21,15
Бетонні стінки та укоси	1,82	1,67	2,85	6,34
Буни	-	-	2,00	2,00
Комбінований захист	1,98	14,04	7,54	23,56

На Київському, Канівському та Кременчуцькому водосховищах, ложе яких є багатим на піщані ґрунти, поширеним є штучні пляжі (примиви). Поширеним кріпленням є також кам'яний накид на укис берегу та вздовж урізу води у вигляді кам'яно-накидного банкету, що часто входить до складу комбінованого захисту. Буни, бетонні підпірні стінки та укоси використовуються нечасто у зв'язку зі складною та трудомісткою технологією їх спорудження та експлуатації. У системі комбінованих захистів, особливо з піщаними пляжами, часто використовуються буни.

3.2. Аналіз вихідної інформації про існуючі берегоукріплювальні споруди на Дніпродзержинському та Дніпровському водосховищах

Загальна довжина берегів Дніпродзержинського та Дніпровського водосховищ становить 580 км (табл. 3.4) [64]. 170,6 км (29 %) берегової лінії водосховищ захищено від розмиву різного типу берегоукріпленнями та дамбами.

Таблиця 3.4

Характеристика берегової лінії Дніпродзержинського та Дніпровського водосховищ

Область, район	Типи берегової лінії та їх довжина, км				
	абразійно-ерозійні	нейтральні	аккумулятивні	техногенні	всього
Дніпродзержинське водосховище					
Дніпропетровська область	38,44	30,50	2,80	56,50	128,24
Криничанський район	7,34	3,00	-	5,74	16,08
Верхньодніпровський район	31,10	27,50	2,80	22,28	88,68
Царичанський район	-	-	-	28,48	28,48
Полтавська область	26,94	119,50	-	46,22	192,66
Кременчуцький район	23,00	66,00	-	38,33	127,33
Кобеляцький район	3,94	53,50	-	7,89	68,33
Кіровоградська область	9,80	23,00	0,20	6,10	39,10
Онуфрієвський район	9,80	23,00	0,20	6,10	39,10
<i>Разом</i>	75,18	173,00	3,00	108,82	360,00
Дніпровське водосховище					
Запорізька область	41,89	15,20	3,50	16,40	76,99
Запорізький район	23,73	5,20	1,50	15,77	46,20
Волянський район	18,16	10,00	2,00	0,63	30,79
Дніпропетровська область	55,66	40,26	1,70	45,39	143,01
Синельниківський район	7,00	6,00	1,70	0,61	15,31
Солонянський район	20,12	5,00	-	2,88	28,00
Дніпропетровський район	28,54	29,26	-	41,90	99,70
<i>Разом</i>	97,55	55,46	5,20	61,79	220,00
ВСЬОГО	173,73	228,46	8,20	170,61	580,00

Довжину берегоукріплень на кожному зі згаданих водосховищ наведено у табл. 3.5 [29].

Таблиця 3.5

Довжина закріплених берегів

Водосховище	Довжина, км		
	загальна	у тому числі споруджених:	
		за період будівництва	за період експлуатації
Дніпродзержинське	45,00	0,40	44,60
Дніпровське	112,20	54,23	57,97
Всього	157,20	54,63	102,57

З таблиць 3.4 і 3.5 видно, що довжина берегоукріплень становить 90 % довжини техногенних берегів, причому 65 % берегоукріплень збудовано за період експлуатації Дніпродзержинського та Дніпровського водосховищ. Але останні десять років, як і на

верхніх водосховищах, внаслідок відсутності коштів темпи зведення берегоукріплень тут значно знизились.

Для захисту берегів від руйнівної дії хвиль і течій на водосховищах використовуються кам'яно-накидні банкети, підпірні бетонні стінки та укуси, різні комбіновані та нетрадиційні методи (табл. 3.6 [64]).

Таблиця 3.6

Довжина берегів водосховищ, захищених різними спорудами

Тип захисної споруди	Довжина берегів (км) по водосховищах		
	Дніпродзержинське	Дніпровське	Всього
Кам'яно-накидний банкет (кам'яний накид)	45,03	19,45	64,48
Бетонні стінки та укуси	10,15	-	10,15
Комбінований захист	-	42,22	42,22

Найбільш поширеною спорудою є кам'яно-накидний банкет, що часто також входить до складу комбінованого захисту. Буни, бетонні підпірні стінки та укуси використовуються нечасто в зв'язку зі складною та трудомісткою технологією їх спорудження. В системі комбінованих захистів, особливо з піщаними примивами, часто використовують буни та хвильолами.

3.3. Берегоукріплювальні споруди на Каховському водосховищі

3.3.1. Характеристика берегоукріплювальних заходів

На початку експлуатації Каховського водосховища внаслідок інтенсивного процесу берегообвалення, біля багатьох незахищених берегів утворились широкі пологі відмілини, що призвело до зменшення інтенсивності їх переробки.

У зв'язку з цим місцевими організаціями, управлінням служби експлуатації захисних споруд на Каховському водосховищі на окремих його ділянках було виконано у дослідному порядку берегоукріплювальні заходи. Їх характеристику для цього етапу експлуатації водосховища наведено нижче.

У 1963-1964 роках було виконано захист кам'яним накидом центральної частини смт. Нова Воронцовка) довжиною 0,75 км (від порту вниз за течією) об'ємом 2-3 м³ каменя на 1 п.м берегу, у районі порту – до 8 м³. До липня 1966 року більша частина накиду була розмита або просіла. Захист зберігся тільки на 300-метровій ділянці, де накид було посилено.

У центральній частині смт. Велика Лепетиха було виконано захист підпорною кам'яною стіною, що декілька разів руйнувалася хвилями та яку відновлювали.

Локальний захист з використанням такого ж типу берегоукріплення сільських насосних станцій у більшості випадків виявився неефективним: зруйновано захисну стінку зрошувальної насосної станції та бетонний укіс насосної станції водопостачання у с. Мала Лепетиха, захист насосної станції с. Ушкалка, а біля насосної станції біля с. Качкарівка берег розмивався в обхід захисної стінки тощо.

Дослідні біологічні методи захисту берегів, так звані “хвилеломні” насадження, які здійснено у 1957-1958 роках УкрНДІЛісгосп та Агроліс під керівництвом Ю.П.Бяловича, виявились неефективними. Це сталося в перші та наступні роки експлуатації водосховища тому, що вплив хвиль у прибережній зоні не давав можливості закріпитися молодим насадженням. Наявні старі лісонасадження під час розмивання берегу обвалювалися і кореневою системою вивертали великі маси ґрунту, спричиняючи подальшу переробку берегу.

З 1965 року Управлінням служби експлуатації захисних споруд на Каховському водосховищі практикувався дослідний захист берегів накидом каменю біля підосви берегового уступу в об'ємі 3-12 м³ каменю на 1 п.м берега.

Захист було виконано на ділянках: с. Ленінське, с. Покровське, м. Нікополь, смт Красногригорівка, м. Кам'янка-Дніпровська, с. Олексіївка.

У 1965-1966 роках у с. Ленінське із застосуванням кам'яного накиду було захищено ділянку кладовища біля нижнього примикання Грушевської дамби довжиною 0,4 км. Вже до осені 1966 року захист був майже зруйнований вітровими хвилями та після цього декілька разів досипався.

До кінця 1970 року, коли об'єм кам'яного накиду досягнув 10 м³ на 1 п.м берега, стан кріплення став задовільним.

У с. Покровське наприкінці 1970 року було захищено ділянку старого кладовища довжиною 0,1 км в об'ємі до 3 м³ на 1 п.м берега.

У м. Нікополь у 1965-1966 роках було захищено ділянку міської насосної станції (від верхнього примикання дамби) довжиною 0,1 км. На початку 1967 року на цій ділянці виконано повторний накид каменю. У 1967-1970 роках було виконано захист до кінця вул. Несторова (Нова Павлівка). Загальна довжина захисту берегу близько 5 км. У цей час на окремих ділянках камінь помітно занурився у ґрунт відмілини, внаслідок цього відбулася переробка берегу, поява осипів та зсувів за кам'яним накидом.

У 1967-1969 роках було виконано захист берегу у межах смт Красногригорівка загальною довжиною близько 4,0 км у об'ємі 3-5 м³ на 1 п.м берега. На інших ділянках берегу накид каменю здійснено не біля підосви, а біля бровки уступу з розрахунку на те, що у разі берегоруйнування камінь буде переміщатися у приурізову частину, створюючи тим самим захист берегу. Проте такий спосіб берегоукріплення виявився неефективним і тому наприкінці 1970 року цей кам'яний накид було зруйновано та відбулася переробка берегу за накидом.

У 1967-1968 роках у м. Кам'янка-Дніпровська здійснено захист кам'яним накидом території Заготзерна до рибколгоспу довжиною 0,4 км у об'ємі 3-4 м³ каменю на 1 п.м берега. Кріплення на той час було у задовільному стані.

У II кварталі 1970 року у районі нижнього примикання Кам'янської дамби та рибколгоспу накид був зруйнований, і берег спрацювався на 0,3 м. Після цього накид було посилено.

У грудні 1970 року – жовтні 1971 року виконано роботи із захисту ділянки берегу у с. Олексіївка (від нижнього примикання дамби).

У травні 1966 року під час сильного шторму з-під бетонного укусу кріплення насосної станції у с. Благовіщенка був вимитий зворотній фільтр, внаслідок чого бетонні плити дуже просіли. Після цього деформовану ділянку кріплення довжиною 122 м та ділянку природного берегу (район житлового селища служби експлуатації захисних споруд) довжиною 300 м було укріплено кам'яним накидом у об'ємі 2355 м³ (на загальну довжину).

Берегоукріплювальні споруди будувалися й надалі до 2009 року на окремих ділянках (додаток 1, табл. д. 1.1., див. рис. 6 кольорової вкладки). За даними, наданими Нікопольським РУВР [66], різного типу берегоукріплювальних споруд на Каховському водосховищі за період з 1955 по 2009 роки побудовано на:

- 48 ділянках у Херсонській області довжиною 24,2 км;
- 54 ділянках у Дніпропетровській області довжиною 82,682 км;
- 43 ділянках у Запорізькій області довжиною 96,79 км.

Загальна довжина 145 берегоукріплювальних споруд на Каховському водосховищі за станом на 01.01.2010 становить 203,672 км.

Є випадки будівництва кам'яного банкету без попереднього планування берегового схилу. Такі споруди побудовано у районі с. Благовіщенка Запорізької області. Вони повторюють обрис берегу, вироблений хвилями. За таких умов обсяг

підготовчих робіт зменшується, збільшується безремонтний термін експлуатації споруди, зберігаються ландшафтні характеристики прибережної зони.

Досвід експлуатації берегоукріплювальних споруд на дніпровських водосховищах підтверджує необхідність широкого впровадження в практику піщаних примивів. Їх економічна ефективність полягає в можливості використання місцевих будівельних матеріалів (піску), що виключає використання таких дорогих матеріалів як цемент, метал тощо. Слід відзначити надійність споруд щодо впливу на них штормових хвиль, значно менші капіталовкладення на будівництво та експлуатацію порівняно із спорудами іншого типу. Так, 1 км примиву в 4,7 рази є дешевшим ніж кріплення із кам'яного накиду з бунами [67, 68]. Для запобігання виникненню ерозійних процесів у прибережній зоні виконуються інженерно-технічні, агротехнічні, лісомеліоративні та організаційно-господарські заходи.

Інженерно-технічні заходи складаються з будівництва гідротехнічних споруд на ярах і балках, терасування схилів тощо. Ці заходи здійснюються в комплексі з агротехнічними (оранка впоперек схилу, безвідвальне оброблення ґрунту зі збереженням стерні, лункування та щелювання зяблі, переривчасте боронування тощо).

Невиконання агротехнічних заходів, наприклад, часто повторюванні випадки розорювання прибережної зони, призводить до інтенсивного берегообвалення, замулювання та забруднення водосховища.

Лісомеліоративні заходи (водорегулюючі, закріплювальні, водоохоронні) залежать від місцевих фізико-географічних умов. Ширина водорегулюючих лісових смуг, що влаштовуються на надзаплавних терасах, становить від 20 до 40 м.

В експлуатаційних лісах вздовж водосховищ виділяються смуги обмеженого господарювання. Непридатні для сільськогосподарського використання землі укріплюються деревно-кущовою або трав'яною рослинністю.

Ефективність лісомеліоративних заходів збільшується на ділянках із сформованими підводними відмілинами, що гасять енергію вітрових хвиль. Тому під час здійснення лісомеліоративних заходів необхідно враховувати хвильовий стан у районі захищеного берегу та параметри наявної підводної відмілини.

Організаційно-господарські заходи передбачається здійснювати під час землевпорядкування, розроблення структури посівних площ, що межують із прибережною зоною, з метою запобігання розвитку ерозійних процесів [67, 68].

3.3.2. Ефективність різного типу берегоукріплювальних споруд

Берегоукріплювальні споруди, побудовані на початку експлуатації Каховського водосховища (додаток 1, табл. д. 1.1), показали такі особливості:

- захист кам'яним накидом вздовж берега в об'ємі 2-3 м³ на 1 п.м виявився неефективним;
- на багатьох ділянках об'єм каменю було збільшено до 8-10 м³ на 1 п.м;
- у процесі експлуатації за даними характеристики берегозахисних об'єктів [69] (додаток 1, табл. д. 1.1) зафіксовано, що сучасний задовільний стан цих берегоукріплень у більшості випадків має місце там, де об'єм каменю гірської маси становить від 10 до 20 м³/п.м;
- відмінний стан берегоукріплень спостерігається на ділянках, де об'єм каменю гірської маси становить 15-20 м³/п.м.

Слід зазначити, що до оптимальних величин об'єму каменю на 1 п.м прийшли поступово, починаючи з 1974 року (деякі ділянки) і продовжуючи до 1995 року.

На деяких ділянках, де спостерігалася переробка та відступання берега, об'єм каменю у процесі експлуатації берегоукріплення поступово збільшували.

Щодо застосованих типів берегоукріплень, то вони будувались залежно від динамічності систем берегів, наявних місцевих кар'єрів каменю або інших будівельних матеріалів, з урахуванням об'єкту захисту.

Так, у *Херсонській області* поряд з традиційними стінками, укосами та кам'яно-накидними банкетами застосовувались: будівельні відходи; комбінований захист із бетонного укосу та кам'яного брукування; накидний банкет з вапняку (додаток 1, табл. д. 1.1).

У *Дніпропетровській області* переважно застосовувався кам'яно-накидний банкет, у деяких випадках бетонний укіс та берегоукріплення здійснювалися із застосуванням будівельних відходів (додаток 1, табл. д. 1.1).

У *Запорізькій області* також у переважній більшості випадків застосовувався кам'яно-накидний банкет, у деяких випадках застосовувалися бетонний укіс, комбінований захист з бетонного укосу та кам'яного брукування, піщаний примив (додаток 1, табл. д. 1.1).

Під час розроблення конструкцій берегозахисних споруд потрібно вести облік інтенсивності та характеру динамічних навантажень та впливів. У озерній частині дніпровських водосховищ це, в основному, вплив хвильових навантажень та вздовжберегове переміщення наносів, а у нижніх б'єфах водосховищ – розвиток та тип руслових процесів.

Залежно від місцезрештування берегозахисних споруд враховуються необхідні умови благоустрою.

Розповсюдження біологічних методів кріплення берегів водосховищ дозволить поряд із вирішенням питань економічного та раціонального використання матеріальних ресурсів, скоротити обсяг ерозійних виносів з прибережних схилів, балок та ярів, зменшити об'єм твердого стоку наносів, замулення водосховищ.

3.4. Захисні споруди від затоплення та підтоплення територій, прилеглих до Каховського водосховища

3.4.1. Характеристика захисних дамб на Каховському водосховищі

До зарегулювання стоку на р. Дніпро постійно завдавалися збитки від повеней містам Херсон, Запоріжжя, Дніпропетровськ, Кременчук, Київ та багатьом іншим населеним пунктам. Велике протиповеневе значення дніпровських водосховищ проявилось під час повені 1970 року, коли максимальні витрати води у Києві, Дніпропетровську, Херсоні було зменшено шляхом акумулювання у Київському, Кременчуцькому та Каховському водосховищах 11,2 млрд. м³ води. Це дозволило знизити максимальні рівні води в цих містах на 0,5 м біля Києва й до 2,5 м біля Дніпропетровська та Херсона, що дало можливість запобігти значному затопленню та підтопленню в зазначених містах, а також у інших населених пунктах прибережних районів Дніпра й цим запобігти спричиненню дуже значних збитків економіці.

Водозахисні споруди будують для зменшення площ затоплення та підтоплення.

Основну частину збудованих інженерних захисних споруд на дніпровських водосховищах становлять дамби обвалування. Їх балансова вартість становить більше 70 % від балансової вартості всіх захисних споруд.

За період експлуатації визначено ряд робіт, що виявився характерним для дамб обтиснутого профілю на дніпровських водосховищах. Це посилення кам'яного брукування та накиду після впливу значних штормів, що включає перекладання певних ділянок кріплення із заміною зворотного фільтру; періодичне розклинцювання каменем, щебенем; замонолічування полімерним герметиком – полібутбітом; перекладання збірних залізобетонних плит, що просіли; замонолічування швів між

збірними та монолітними залізобетонними плитами полібутбітом; відсипання банкетів із каменю гірської маси на урізі води.

Дамби обвалування збудовано 2 типів: обтиснутого та розпластаного профілів. Дамби обтиснутого профілю з кам'яним та бетонним кріпленням напірного укосу споруджено переважно на нижньому в Дніпровському каскаді Каховському водосховищі.

3.4.2. Заходи з підвищення сталості захисних дамб у процесі їх експлуатації

Для збільшення стійкості напірних укосів дамб обтиснутого профілю найбільшого розповсюдження отримало відсипання кам'яних банкетів на урізі води. Для ряду дамб на Каховському водосховищі цей вид робіт не втратив актуальності і на сьогодні.

Верховий укіс захисних дамб має також комбінований профіль. При цьому у нижній частині влаштовується пологий неукріплений укіс (піщаний примив), а у верхній – обтиснутий профіль зі штучним кріпленням. Потрібно відзначити, що спорудження піщаних примивів є ефективним заходом із посилення захисних дамб та із захисту берегів від абразії.

Захисні дамби розташовано на берегах Каховського водосховища і найбільші з них розташовані у районі міст Нікополь та Кам'янка Дніпровська. На правому березі розташовані: захисна дамба № 8 західного району марганцевих родовищ; основні захисні дамби східного району марганцевих родовищ (дамби № 4 та № 5), Нікопольська дамба та кріплення берегу водосховища біля м. Нікополь.

На лівому березі водосховища розташовано захисні дамби Кам'янського Поду (м. Кам'янка Дніпровська), що включають Кам'янську, Білозірську та Знам'янську дамби, а також берегоукріплення м. Каховка (рис. 4.1).

Технічні характеристики основних споруд інженерного захисту наведено в табл. 4.1.



Рис. 4.1. Схематичний план Каховського водосховища:
 1 – Кам'янська дамба; 2 – Знам'янська дамба; 3 – Нікопольська дамба;
 4 – дамба № 4; 5 – дамба № 5; 6 – Каховське берегоукріплення

Таблиця 4.1

Технічні характеристики основних споруд інженерного захисту на Каховському водосховищі

№ з/п	Найменування показників	Одиниці виміру	Дамби						
			№ 8	№ 4	№ 5	Нікопольська	Кам'янська	Білозірська	Знам'янська
1.	Довжина по гребеню	км	3,87	4,7	2,8	3,85	8,6	1,64	7,2
2.	Ширина по гребеню	м	11,2	14,0	11,0	–	5,3	6,0	5,3
3.	Максимальна висота	м	17,0	9,0	11,0	24,0	11,0	13,0	9,0
4.	Коефіцієнт верхового укосу	–	3,0	3 – 4	3 – 4	3,0	3,5	6 – 7 – 20	3,0
5.	Коефіцієнт низового укосу	–	2,9 – 4 – 15	3,5 – 6	3,5 – 6	2,25	–	3,75	3 – 5
6.	Матеріал дамби	–	Лесоподібний суглинок	Пісок	Пісок	Пісок	Пісок	Пісок	Пісок
7.	Об'єм тіла дамби	тис. м ³	3104	3214	1747	2687	1257	728	923
8.	Кріплення верхового укосу:								
8.1.	збірні залізобетонні плити	тис. м ³	50,0	33,68	20,0	–	–	–	–
8.2.	монолітні залізобетонні плити	тис. м ³	18,0	20,0	13,6	–	–	–	–
8.3.	брукування, укладання каменю	тис. м ³	17,0	72,0	38,0	141,0	216,4	60,0	25,4
9.	Банкет із каменю	тис. м ³	96,0	–	–	127,0	42,0	–	49,0
10.	Кріплення низового укосу	–	брукування та насівання трав			насівання трав			
11.	Система дренажу	–	дренажна призма, розвантажувальні свердловини	дренажні призми		комбінований дренаж	трубчастий дренаж	комбінований дренаж	

4. АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ БЕРЕГОУКРІПЛЕНЬ НА ДНІПРОВСЬКИХ ВОДОСХОВИЩАХ

Під час аналізу сучасного стану берегоукріплень розглядалися:

- результати експедиційних досліджень стану берегів і берегоукріплень, здійснених у 2003, 2004, 2010 роках;
- висновки про надійність берегоукріплень у процесі їх експлуатації;
- наукові пошуки та впровадження результатів досліджень берегоукріплювальних споруд.

Такий комплексний підхід є надійною основою для наукового обґрунтування щодо подальших заходів з укріплення берегів.

Сучасний стан берегів, різного типу берегоукріплювальних, захисних споруд і прибережних захисних смуг дніпровських водосховищ наведено на фото, розташованих на стор. 199-120 (кольорова вкладка).

4.1. Результати експедиційних досліджень стану берегів та берегоукріплювальних споруд на Київському, Канівському та Кременчуцькому водосховищах

4.1.1. Дослідження ефективності різного типу берегоукріплень

Під час виконання експедиційних досліджень у 2003 році досліджувалася ефективність роботи берегоукріплень різного типу. Аналізуючи результати цих досліджень необхідно звернути увагу на негативні та позитивні особливості берегоукріплень окремо за кожним з досліджуваних водосховищ.

На Київському водосховищі: недоліки берегоукріплень відзначено у зв'язку з:

- руйнуванням залізобетонних блоків внаслідок впливу на них вітрових хвиль у районі бази відпочинку «Парус» та внаслідок сповзання залізобетонних плит з укосу берегу біля Київської ГАЕС;
- недостатнім за обсягом укріпленням берегу вторинною сировиною (автошинами, кузовами автомашин тощо), що не можуть протистояти руйнівній дії вітрових хвиль у районі с. Толокунь та с. Лютиж.

Позитивні особливості берегоукріплень відзначаються внаслідок:

- надійного захисту із застосуванням монолітних залізобетонних плит для укріплення напірного укосу дамби та берега в районі Казаровицької захисної дамби та бази відпочинку «Примор'є»;
- ефективної роботи бун з залізобетонних блоків та кам'яного накиду в районі відвідного каналу Казаровицької насосної станції та мису Хом;
- використання накиду каменю на укіс берегу за Казаровицькою насосною станцією та у комплексі з біологічним кріпленням з верби біля с. Лютиж;
- застосування примиву піску до берегу в районі південної частини с. Ясногородка, Північного та Південного мисів біля с. Казаровичі та спорудження на примивах бун у районі бази відпочинку «Ювілейна» та мису Хом .

Позитивна роль примивів:

- внаслідок переміщення піску на сусідні ділянки берегів та закріплення цих берегів у районі рекреаційної зони біля колишнього піонерського табору «Юнга» та біля с. Лютиж;
- внаслідок припинення абразійних процесів після спорудження примивів відбувається заростання берегових схилів у районі с. Ясногородка, с. Казаровичі.

Припиненню дефляції піску з примивів сприяє їх заростання кущами, травою, очеретом, як біля с. Глібівка, Північного мису, Південного мису, с. Лютіж.

На Канівському водосховищі: надійно закріплені монолітними залізобетонними плитами ділянки берега біля с. Трипілля, с. Халеп'є, м. Ржищів, с. Балико-Щучинка у районі пам'ятника "Букринський плацдарм", Канівської ГАЕС, молу Канівської ГЕС.

У процесі експлуатації укріплення берега з монолітних залізобетонних плит було підсилено шляхом відсипання каменю на урізі води біля сіл Халеп'є та Стайки.

Ефективним берегоукріпленням є застосування примиву, піску до берега в с. Стайки в районі примикання кріплення із залізобетонних плит, біля причалу в с. Ходорів, у с. Григорівка, біля примикання до берега греблі Канівської ГЕС та спорудження бун на примиві у районі с. Циблі.

Відбувається відкладання піску із вздовжберегового потоку наносів за кріпленням берега в смт. Трипілля, за абразійним мисом та у бухті у районі колишньої бази відпочинку "Закордоненерго".

Спостерігається зменшення розмиву та заростання берегів, що знаходяться у хвильовій тині, у районі с. Халеп'є. У задовільному технічному стані перебувають берегоукріплення з накиду каменю на укис берега в районі затоки біля причалу в с. Ходорів та берегоукріплення з накиду каменю на урізі води біля с. Григорівка та у с. Бучаки біля Канівської ГАЕС.

На Кременчуцькому водосховищі: традиційними є берегоукріплення, здійснені під час будівництва гідровузлів з водосховищами, а саме:

- облицювання залізобетонними моливними плитами напірного укусу греблі у м. Світловодську, що підсилене у процесі експлуатації накидом каменю;
- надійний захист берега залізобетонними монолітними плитами у гирлі р.Вільшанка;
- залізобетонна причальна стінка у порту "Адамівка" (знаходиться в доброму стані);
- Г-подібна буна перед греблею Кременчуцької ГЕС у її правому примиканні до берегу.

Берегоукріплення, здійснені у процесі експлуатації:

- нестійке берегоукріплення залізобетонними плитами, що підсилювалися накидом каменю та автошинами у с. Сокирне;
- накид каменю (гірська маса) на укис берега в районі сіл Велика Андрусівка та Недогарки у доброму стані, а біля с. Тубільці глибина водосховища біля берега становить від 5,0 м до 13,0 м. Поблизу є судовий хід. Берегоукріплення постійно ремонтується, підсипаються додаткові об'єми каменю, але ці заходи є малоефективними;
- накид каменю на уріз води у с. Тіньки біля насосної станції та у смт. Градиську берегоукріплення є в доброму стані. Цьому сприяє також поєднання зазначеного типу з біологічним кріпленням та надходженням піску із вздовжберегового потоку, наприклад, біля сіл Велика Андрусівка та Недогарки. Проте у с. Тубільці необхідно відсипати додаткові об'єми каменю;
- невдала спроба захистити абразійний берег біологічним кріпленням у районі м. Світловодська.

Широке розповсюдження набуло застосування примиву піску до абразійного берега в районі с. Пекарі, с. Сокирне, м. Черкаси, с. Червона Слобода, на ділянці с. Тіньки – с. Боровиця, в районі м. Світловодськ, правого та лівого примикання до греблі Кременчуцької ГЕС, с. Васютинці.

Позитивне значення примивів проявляється у разі надходження піску на сусідні ділянки та їх захисту від вітро-хвильової абразії. Наприклад, у районі с. Тіньки – с. Боровиця.

Позитивне значення біологічного кріплення із захисту від дефляції піску біля причалу Черкаського РУВР.

У верхів'ї Кременчуцького водосховища, де спостерігаються збільшення швидкості течії води (до 4 м/с), здійснюють укріплення берегу шпорами з каменю гірської маси та намівом піску між ними. Це укріплення є ефективним, надійним захистом від розмиву берега, наприклад, біля Канівського природного заповідника та у районі с. Келеберда – с. Прохорівка .

Спостерігалися нейтральні піщані береги, що заросли цицанією та очеретом біля рибінспекції, сповільнення абразійної дії хвиль у разі їх трансформації на широкій відмілині, що призводить до заростання укосів берегів біля гори Пивиха .

4.1.2. Надійність берегоукріплень у процесі експлуатації

Надійність берегоукріплювальних споруд у експлуатації є не досить високою: споруди, часто не дослуживши нормативного (розрахункового) терміну, потребують здійснення капітальних будівельно-відновлювальних заходів, частина берегоукріплювальних споруд будувалась без проектів, так званим господарським способом – кожна організація здійснювала захист своєї ділянки берега самостійно за рахунок власних коштів.

Найважливіша причина, що обумовлює невисоку надійність в експлуатації берегозахисних споруд, у першу чергу, кам'яно-накидних банкетів, це – порушення технології під час їх будівництва. Для кам'яно-накидних банкетів необхідним для будівництва є оптимальний склад гірської маси, яка б забезпечила формування стійкого до дії хвиль шлейфу. Такого складу гірська маса на кар'єрних виробництвах не виготовляється, тому під час спорудження банкетів використовують гірську масу, що не відповідає оптимальним значенням за розрахунковими даними.

У зв'язку з цим на багатьох ділянках уже через 3-5 років після завершення будівництва кам'яно-накидні банкети руйнуються: за їх межами знову починаються розмиви корінних берегів. Виникає потреба у капітальних ремонтах банкетів, що призводить до значних матеріально-фінансових витрат. Так, кам'яно-накидний банкет на Канівському водосховищі у с. Цибли було зруйновано повністю, а у с. Балико-Щучинка – частково.

Під час проектування берегоукріплювальних споруд не приділяється достатньої уваги зонам причленування їх до берегів, у зв'язку з чим у цих зонах спостерігаються інтенсивні сплески переробки берегів внаслідок прояву «окраїнного ефекту». Такі явища спостерігалися на ділянках захисту Казаровицької насосної станції на Київському водосховищі; Максимівської насосної станції на Кременчуцькому водосховищі. В умовах, коли довжина берегозахисної споруди є невеликою, «окраїнний ефект» може безпосередньо негативно впливати на стан об'єкту, захищеного даною берегозахисною спорудою. Такі явища є найхарактернішими для ділянок насосних станцій, де довжина берегоукріплення становить інколи 50-70 м.

У межах населених пунктів берегозакріплювальні споруди із каменю набувають негативного соціально-економічного значення, спорудження їх тут перешкоджає вільному і безпечному доступу населення до акваторії, призводить до виникнення антисанітарних умов внаслідок накопичення сміття між банкетом та береговим уступом та до утворення застійних зон на мілководдях.

Станом на 1999 р. необхідно було виконати роботи з ремонту кам'яних банкетів на 33 ділянках. Невелика надійність цих споруд мала різні причини на різних етапах експлуатації водосховищ. На час розроблення інженерного методу захисту берегів

кам'яно-накидними банкетами на практиці використовували так звані кам'яні накидки, тобто у цей період не було офіційних нормативних документів з цих питань. Цим і обумовлено невелику надійність берегозахисних споруд з каменю в ті часи.

Після набрання чинності нормативно-методичного документу [34] з'ясовано, що невелика надійність у експлуатації кам'яно-накидних банкетів пов'язана з недотриманням технологій здійснення будівництва, що допускали будівельні організації. Основні порушення полягали в тому, що об'єктивно існували значні розбіжності під час будівництва між складом гірської маси та її розрахунковим (оптимальним) складом.

Мала надійність кам'яно-накидних банкетів, крім будівельних та організаційних прорахунків, пов'язана також з недосконалістю чинних нормативно-методичних документів [41, 35], що недостатньо враховують реальні можливості отримання будівельних матеріалів: каменю, щебеню, піску. Враховуючи це, на практиці використовується не розрахунковий фракційний склад кам'яних банкетів і накидів, а розрахунки середнього діаметру каменю, що укладається на фільтраційну основу з кар'єрного відсіву та піску та розклинцюється зверху тим же кар'єрним відсівом.

Штучні берегозахисні пляжі часто руйнуються внаслідок винесення за їх межі піщаного матеріалу, з якого вони побудовані, хвилями та вздовжбереговими хвильовими й стоковими течіями. З метою недопущення їх руйнування використовують інженерні методи захисту (спорудження інженерних споруд консервуючого чи регулюючого типу), або експлуатаційні періодичні домиви піску. Досвід експлуатації штучних пляжів на дніпровських водосховищах показав, що ці способи підтримання їх у надійному функціональному стані використовуються мало. Найчастіше у період здійснення будівельних робіт у тіло пляжу закладається весь об'єм піску, визначений на період нормативного терміну його експлуатації (25 років). Це, звичайно, призводить до значного збільшення вартості берегоукріплення, як це трапилось на Лівобережній захисній дамбі на Київському водосховищі, на Золотоніській, Оболонській, Будище-Свидівській та інших піщаних дамбах на Кременчуцькому водосховищі. З іншого боку, недооцінка факторів розмиву пляжів вздовжбереговими течіями призвела до повного чи часткового розмиву пляжів рекреаційного та берегозахисного призначення у с. Толокунь, між селами Ясногородська та Глібівка, в с. Казаровичі, біля мису Хом, у селах Туровча, Лютіж (центральна частина села) на Київському водосховищі, у селах Циблі, Леплява, Трипілля – на Канівському водосховищі. Ті пляжі, що було запроектовано на 12-13 річний експлуатаційний період (у селах Ясногородка, Глібівка, північна частина с. Лютіж – на Київському водосховищі; містах Переяслав-Хмельницький, Ржищів, Канів – на Канівському водосховищі, містах Черкаси, Адамівка, селах Боровиця, Тіньки – на Кременчуцькому водосховищі) з урахуванням вздовжберегових потоків наносів і пляжорегулюючих споруд, і через 10-15 років зберігають свої берегозахисні функції.

4.1.3. Найбільш екологічно прийнятний тип берегозахисних споруд

Дослідження динаміки берегів водосховищ та захист їх від абразійних процесів розпочалося на початку 60-х років минулого сторіччя під керівництвом Б.А. Пишкіна [23], а далі було продовжено його учнями на дніпровських та волзьких водосховищах [8-10, 15, 22, 36, 42]. Результати цих досліджень виявились у впровадженні різних типів берегоукріплювальних споруд, що дозволило зберегти цінні сільгосп– та лісгоспугіддя, території населених пунктів, прилеглих до берегів водосховищ.

Найбільш екологічно прийнятною берегозахисною спорудою, як показав досвід їх експлуатації на дніпровських водосховищах, є штучний берегозахисний пляж (примив), що природньо вписується у навколишнє середовище і може використовуватися як рекреаційна зона. Кам'яно-накидні банкети та кам'яні накидки за екологічними

показниками значно поступаються перед штучними пляжами та бунами з піщаними пляжами. Методику спорудження берегозахисних пляжів (примивів) добре розроблено й наведено у нормативно-методичних документах [22, 35, 41, 42, 69].

Досить позитивно з точки зору екологічних переваг зарекомендували себе комбіновані типи берегоукріплення, коли споруджують буни з каменю, а міжбунний простір заповнюється піщаним або кам'яним матеріалом. Такі споруди збудовано вище с. Лютіж, у с. Казаровичі на Київському водосховищі, у містах Черкаси, Світоловодську на Кременчуцькому водосховищі. Це надійні, екологічно та рекреаційно привабливі споруди, діапазон використання яких потрібно розширити тому, що методики їх зведення є добре обгрунтованими [41, 34, 35, 22, 10].

Після вдалого досвіду впровадження піщаного примиву на Південному мису у с. Казаровичі у Дніпровському БУВР разом з Українським філіалом ЦНДІКВВР (зараз УНДІВЕП) у 1988-1996 рр. було розроблено та впроваджено у практику метод поетапного будівництва штучних берегозахисних пляжів з урахуванням динамічних систем вздовжберегових потоків наносів [41, 34, 22, 2]. Згідно з цим методом захищають зону розмиву динамічної системи берегу, куди закладають і додатковий об'єм піску, розрахований на поповнення на визначений період експлуатації пляжу вздовжберегового потоку наносів. Цей метод було застосовано на звивистих ділянках берегів, де чітко виявлено динамічні системи потоків наносів. До них належать споруджені у 1989-1993 рр. берегозахисні пляжі у селах Ясногородка, Казаровичі-Глібівка на Київському водосховищі, захист м. Переяслав-Хмельницький на Канівському водосховищі.

На прямолінійних ділянках берегів рекомендовано метод поетапного будівництва штучного пляжу. На першому етапі у тіло пляжу закладають піщаний матеріал, рівний за об'ємом необхідному для 10-12-річної безаварійної роботи пляжу. В процесі роботи пляжу вже в перші роки проявляються динамічні системи берегу. Додатковий піщаний матеріал розміщують на другому етапі будівництва лише у зонах розмиву, що у підсумку створює суттєвий економічний ефект [41, 2]. Метод поетапного будівництва штучного берегозахисного пляжу використано під час розробки ряду проектів на дніпровських водосховищах, зокрема впроваджено для захисту ділянки між селами Боровиця та Тінки на Кременчуцькому водосховищі; біля м. Переяслав-Хмельницький – на Канівському; біля с. Ясногородка – на Київському водосховищі. Роботу на цих об'єктах було зроблено ще у 1989-1992 рр. Регулярні спостереження за станом цих споруд, що здійснює Дніпровське БУВР, показують, що динамічні системи у межах цих пляжів вже почали проявлятися.

Розвиток цього методу був по суті новим напрямом у будівництві берегозахисних споруд – малопорційного будівництва, що впроваджував у Дніпровському БУВР Ю.М. Сокольніков [41]. Суть цього методу полягає в тому, що будівництво берегозахисної споруди здійснюється малими ділянками протягом тривалого часу. Порція доставленого матеріалу є достатньою для захисту берегу за порівняно короткий період.

На нашу думку, цей метод є придатним для захисту берегів від розмиву на водосховищах зі значною амплітудою коливання рівнів води у разі дефіциту будівельних матеріалів. Такі умови щорічно за порівняно короткий період часу стояння рівнів, близьких до нормального підпорного рівня (НПР) води у водосховищі, створюються на Київському та Кременчуцькому водосховищах на ділянках берегів, складених зі зв'язних порід за відсутності доступності значних покладів піщаних матеріалів. Наприклад, у с. Нові Петрівці (Київське водосховище), с. Григорівка (Канівське водосховище), на ділянці лівого берега Кременчуцького водосховища між селами Пронозівка та Мозоліївка та інших. Періоди стояння рівнів, близьких до НПР, становлять на цих водосховищах не більше 2-3 місяців за проходження весняної повені. Решту часу протягом року лінія урізу води у разі зменшення рівня відходить від берегового уступу, його розмив припиняється.

Відступ урізу на вже сформованих пологих відмілинах за безльодоставний період є досить значним і може становити сотні метрів.

Якщо створити запас матеріалу для захисту берегу на період 2-3 роки, то фактично його вистачить на період 8-12 років. За цей період на основі спостережень визначають, скільки будівельного матеріалу вкласти у тіло споруди, на яких ділянках і яким чином, узгоджуючи все це з динамікою прояву формування берега на даному етапі. Малопорційне будівництво здійснюється до того часу, поки споруда захисту і берег набудуть стану динамічної рівноваги.

Чинні рекомендації щодо проектування берегозахисту, зокрема на дніпровських водосховищах, потрібно удосконалити шляхом розроблення нових типів берегоукріплювальних споруд та їх модифікацій, що були б спроможні забезпечити берегозахист у різних умовах з урахуванням досвіду науково-методичного обґрунтування, проектування, будівництва та експлуатації берегоукріплень на дніпровських водосховищах. Таким нормативно-методичним документом з врахуванням досвіду впровадження у проект на дослідно-виробничій ділянці у с. Васютинці на Кременчуцькому водосховищі може бути "Методика з проектування берегоукріплення локальними примивами з піщаних ґрунтів на водосховищах, які тривалий період експлуатуються з коливанням рівня до 6 м".

Вже у найближчій перспективі необхідно розробити систему моніторингу берегозахисних споруд на дніпровських водосховищах із застосуваннями даних дистанційного зондування землі та комп'ютерних ГІС-технологій. Ця система моніторингу має надати можливість оцінювати надійність гідротехнічних споруд і на основі цього планувати заходи зі збільшення їхньої надійності [41, 44, 35, 50]. Систему моніторингу стану споруд необхідно поєднати з моніторингом берегів і прибережних захисних смуг та акваторій з урахуванням екосистемних підходів [41, 44-46].

У цих документах необхідно узагальнити досвід з берегоукріплення та моніторингу берегів, накопичений в Україні та за кордоном, врахувати динамічні особливості берегових процесів у період масового будівництва берегозахисних споруд на етапах абразійно-аккумулятивного вирівнювання та розчленування берегової лінії [41, 43, 49, 10, 44]. Окрім цього, берегозахисні споруди необхідно органічно, системно вписати до складу водоохоронних зон і прибережних захисних смуг, як елементи інженерного та біотехнічного впорядкування останніх. Саме такий підхід до кріплення та захисту берегів водосховищ, як складової частини впорядкування водоохоронних зон і прибережних захисних смуг водосховищ використано в [41, 35, 42, 22, 47, 69].

Дуже ефективним способом берегоукріплення в останні роки є здійснення локальних примивів. Апробація їх у виробництві розпочалася на Київському водосховищі у районі с. Казаровичі у 1985 році УФ ЦНДІКВВР разом з Управлінням експлуатації захисних споруд на Київському та Канівському водосховищах [40]. Схему виконання берегозахисних заходів було розроблено з урахуванням терміну експлуатації примиву, значення та знаку балансової характеристики потоку наносів, а також місцевих умов, тенденцій формування динамічних систем берегів та антропогенного впливу на них.

Після першого вдалого досвіду впровадження у практику водогосподарського проектування та будівництва берегоукріплювальних споруд було споруджено локальні примиви на ділянках Київського, Кременчуцького (табл. 4.1-4.2) та Куйбишевського водосховищ, що підтвердили протягом більше 10 років ефективність будівництва цих споруд [3, 12, 17-20, 22].

Під час обґрунтування схем та обсягів наміву берегоукріплення із застосуванням локальних примивів разом з вищенаведеними положеннями було враховано, що:

- локальні примиви належать до активних наносорегулюючих берегоукріплювальних споруд;

– термін служби примивів визначається балансом наносів, типом берегів, обсягами початкових та ремонтних домивів і призначається аналогічно нормативному терміну служби споруди чи території, де здійснюються захисні заходи;

– техніко-економічними розрахунками визначено ефективність відновлення примивів не частіше, ніж через 5 років, і якщо об'єм, що залишився, не перевищує 50 % початкового намиву;

– обсяги локальних примивів допускається зменшувати відносно розрахункової величини внаслідок періодичного відновлення втрат не частіше, ніж через 5 років.

За розрахунками на ділянках локальних примивів встановлено, що крім порівняльної та абсолютної економічної ефективності внаслідок впровадження берегоукріплення отримується екологічний ефект внаслідок використання днопоглиблювальних робіт, розчистки ложа водосховища від наносів та рекреаційний ефект внаслідок спорудження піщаних пляжів.

Тепер під час вибору типу берегоукріплення все більше враховують об'єкти, де потрібно здійснити заходи щодо захисту, і фінансові можливості їх власників. Разом з тим не завжди звертають увагу на вплив берегоукріплення на сусідні ділянки берегів внаслідок прояву “крайового ефекту”.

4.2. Аналіз сучасного стану берегоукріплень Дніпродзержинського та Дніпровського водосховищ

4.2.1. Результати експедиційних досліджень

Натурні спостереження на прибережних та мілководних ділянках Дніпродзержинського та Дніпровського водосховищ здійснено у липні – серпні 2004 року.

Під час виконання натурних спостережень на Дніпродзержинському та Дніпровському водосховищах обстежено 36 ділянок берегів і берегоукріплень, у тому числі на Дніпродзержинському – 24, та на Дніпровському водосховищу – 12 ділянок.

У ході натурних обстежень досліджено ландшафтно-ценотичні комплекси та характер заростання водною рослинністю 19 ділянок Дніпродзержинського водосховища та 7 ділянок Дніпровського.

На десяти різнотипних за характером ділянках прибережних мілководь водосховищ (берег без берегоукріплення та абразійних процесів; абразійні ділянки берега; ділянки, укріплені кам'яною висипкою; піщані примиви тощо) було відібрано серії кількісних та якісних гідробіологічних проб (фіто-, зоопланктон, бентос, фітофільні угруповання) та зроблено описи угруповань водяних рослин. Відібрано 33 гідробіологічні проби. Дослідження проводилися з метою оцінки впливу берегоукріплення на стан біоти. Гідробіологічні проби відібрано та опрацьовано з використанням загальноприйнятих гідробіологічних підходів [51]. Флористичні та фітоценотичні дослідження здійснювались за загальноприйнятими методиками [52].

Зроблено фотографії обстежених ділянок берегів та берегоукріплювальних споруд.

Обстежені берегоукріплення є традиційних типів, це: накид каменю гірської маси на урізі води, що зроблено піонерним способом із розворотними майданчиками або методами зштовхування та відсипання каменю гірської маси із бровки берегового уступу.

Таблиця 4.1

Впровадження результатів наукових розробок для спорудження берегоукріплень на Київському водосховищі

№ № п/п	Найменування науково-дослідної роботи (НДР)	Тип кріплення термін безремонтної експлуатації	Довжина, м	Об'єм піску, м ³	Витрати будівельних матеріалів на 1 п.м кріплення м ³ /п.м	Капітало- вкладення тис. крб. в цінах за рік	Питомі капітало- вкладення тис. крб. на 1 п.м кріплення	Рік розроб- ки, будів- ництва	Розробник НДР, організація- впроваджувач
1.	052/84 “Натурные наблюдения за состоянием берегов Киевского водохранилища на участке с. Казаровичи – с. Глебовка и выдача рекомендаций по повышению устойчивости береговых отmelей, укрепленных отвалами грунта от расчистки его ложа” Рекомендації Українського філіалу ЦНДІКВВР, як альтернативний варіант проекту Укрдіпрорічтранс. **	локальний примив (10 років)	300 Σ=1570	97000	323 62*			1984	Український філіал ЦНДІКВВР, Управління експлуатації захисних споруд на Київському та Канівському водосховищах
2.	086/89 “Усовершенствовать берегозащитные мероприятия на опытно-производственных участках Киевского водохранилища” <u>Перша ділянка</u> мис Хом <u>Друга ділянка</u> біля насосної станції зрошення ств. 20-21 <u>Третя ділянка</u> за існуючим локальним примивом на Південному мису ств. 16-17 <u>Четверта ділянка</u> Північний мис ств. 4-9 <u>П'ята ділянка</u> Глібівський мис ств. 3-6 ств. 7-15	локальний примив (10 років) локальний примив (10 років) локальний примив (10 років) локальний примив (10 років) локальний примив (10 років)	163 Σ=894* 110 110 373 Σ=2785* 89 560 Σ=2013*	47570* 41010 34676 101758 Σ=177444* 15590 77633 Σ=93223*	292 53* 374 315 273 64* 175 138 46*			1990 <u>1990</u> 1991 1990 1991 1990 1991	УНДІВЕП УНДІВЕП, Дніпровське БУВР УНДІВЕП, Дніпровське БУВР УНДІВЕП, Дніпровське БУВР УНДІВЕП

*Наведено показники на загальну довжину берега, де здійснено захист

**Проект “Киевское водохранилище. Очистка от наносов у с. Казаровичи”. Укргіпроречтранс, 1982.

Таблиця 4.2

Впровадження результатів наукових розробок для спорудження берегоукріплень на Кременчуцькому водосховищі

№ № п/п	Найменування науково-дослідної роботи (НДР)	Тип кріплення	Довжина, м	Об'єм піску, м ³	Витрати будівельних матеріалів на 1 п.м кріплення м ³ /п.м	Капітало- вкладення тис. крб. в цінах за рік	Питомі капітало- вкладен- ня, тис. крб. на 1 п.м кріплення	Рік роз- робки, будівн ицтва	Розробник НДР, організація- впроваджу- вач
		термін безремонтної експлуатації							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	356 “Розробити методику еколого-економічного обґрунтування заходів по впорядкуванню водоохоронних зон (на прикладі дослідних ділянок на Кременчуцькому водосховищі)” <u>Перша ділянка</u> захист берегу біля с. Васютинці	<u>локальний примив</u> 10 <u>локальний примив</u> 25	794 $\Sigma=2079^*$ 794 $\Sigma=2079^*$	675611 1382655	851 325* 1741 665*			1993	УНДІВЕП, Укрвод- проект
	<u>Друга ділянка</u> захист берегу в районі конусу виносу з урочища “Великий Байрак”	<u>локальний примив</u> 10 <u>локальний примив</u> 25	115 $\Sigma=632^*$ 115 $\Sigma=632^*$	54620 101045	475 86* 879 160*			1993	
	<u>Третя ділянка</u> захист берегу Сульської затоки (вище автодорожнього мосту)	<u>локальний примив</u> 10 <u>локальний примив</u> 25	68 $\Sigma=299^*$ 68 $\Sigma=299^*$	17444 22479	257 58* 331 75*			1993	

*Наведено показники на загальну довжину берегу, де здійснено захист

За період експлуатації ці берегоукріплення інтенсивно заросли деревами та кущами. Перед берегоукріпленням на прибережній відмілині в багатьох випадках спостерігається заростання вищою водяною рослинністю (очеретом, рогозами), що є індикатором припинення процесу хвильової абразії берега на цих ділянках.

Є також берегоукріплення укосів гребель залізобетонними плитами та спорудження хвилеламів (у тому числі, переривчастих) на підводних укосах для гасіння енергії хвиль біля берегів.

Для припинення зсувних явищ на високих суглинкових берегах побудовано залізобетонні підпірні стінки.

Камінь гірської маси в берегоукріпленнях розклинцюється щебенем, поверхня його проїжджої частини засипається щебенем та місцевим ґрунтом.

Укоси берегів на деяких ділянках уположуються. Рослинність на цих ділянках викошується, що сприяє розповсюдженню на них злакового різнотрав'я, яке є більш стійким до поверхневих ерозійних процесів, ніж бур'яни. Такі заходи також запобігають яроутворенню внаслідок розвитку ерозійних процесів.

Слід особливо відзначити, що за результатами експедиційних натурних досліджень за даною темою визначено необхідність у терміновому вирішенні питання щодо визначення, відведення та інженерно-біотехнічного упорядкування та дотримання умов господарського використання територій в межах водоохоронних зон (ВЗ) та прибережних захисних смуг (ПЗС) згідно із законодавством України.

Насамперед порушення спостерігаються у разі оранки земель, здійснення забудови, огороження присадибних ділянок, засмічення побутовими відходами, заростання бур'янами тощо у межах ПЗС, що зумовлює активне яроутворення та розвиток поверхневих ерозійних процесів, у тому числі також на ділянках, де є берегоукріплення та абразійні процеси вже припинились. Дія ерозійних процесів впливає на сталість прибережних територій, де розташовано будинки та господарські будівлі громадян у межах населених пунктів.

Аналізуючи результати цих досліджень необхідно звернути увагу на негативні та позитивні особливості берегоукріплень окремо за кожним з досліджуваних водосховищ.

На Дніпродзержинському водосховищі

Недоліки:

- неможливість використання залізобетонного кріплення напірного укосу греблі та її правого примикання із відсипанням каменю гірської маси для рекреаційних потреб;
- несприятливі умови використання кам'яного укріплення берегу, відсипаного на урізі води, для рекреації: на ділянці біля бази відпочинку “Дніпровський” у с. Романкове, на пологому укосі Верхньодніпровської захисної дамби ;
- ненадійність укріплення берега підпірною стінкою та упорними залізобетонними плитами за умови формування руслового потоку в районі набережної у м. Кременчук.

Позитивні особливості:

- можливість використання укріплення лівого примикання греблі до берегу піщаним примивом з метою рекреації;
- надійність захисту із застосуванням монолітних залізобетонних плит для укріплення напірного укосу греблі;
- позитивне значення переривчастих хвилеламів на ділянці у районі лівого примикання греблі;

– позитивний вплив щодо унеможливлення розвитку зсувів залізобетонної підпірної стінки в районі берегоукріплення біля будинку відпочинку “Дніпровський”; підпірної стінки на початку набережної у м. Кременчук;

– на сформованій прибережній відмілині на ділянках укріплення берега відсипанням гірської маси створено умови для біологічного укріплення заростями очерету біля сіл Аули та Суслівка, у районі с. Дніпровокам’янка); заростями верби на ділянці біля будинку відпочинку в с. Щурівка, заростями кущів та очерету біля с. Домоткань; деревами та кущами біля с. Правобережне;

– припинення ерозії в районі берегоукріплення, уположених укосів берегів біля с. Правобережне;

– надійність берегоукріплення методом відсипання каменю гірської маси із бровки берегового уступу в селах Суслівка, Тарасівка, Світлогорськ, Орлик; із розворотними майданчиками;

– біотехнічне упорядкування прибережної захисної смуги методом засівання її території люцерною в районі с. Тарасівка.

Є ділянки, де необхідно виконати берегоукріплювальні заходи, а саме: на абразійно-обвальному березі біля с. Аули (вище та нижче за течією); абразійно-осипний берег у районі с. Дніпровокам’янка; на ділянках, де потрібно збільшити об’єм каменю для збільшення надійності берегоукріплення біля с. Пушкарівка.

Є численні випадки із розвитку поверхневої ерозійної діяльності внаслідок порушення Водного кодексу України щодо господарської діяльності (розорювання земель у прибережних захисних смугах уздовж водосховища).

На Дніпровському водосховищі

Недоліки:

Є розвиток поверхневої ерозії внаслідок розорювання земель у прибережних захисних смугах біля сіл Військове та Привітне та внаслідок заростання їх бур’янами біля с. Військове.

Позитивні особливості:

– надійність берегоукріплення методом накиду каменю гірської маси у районі причалу в с. Волоське, біля с. Микільське та методом зіштовхування каменю гірської маси із укосу берегового уступу в районі с. Волніги ;

– упорядкування прибережної захисної смуги р. Самари в с. Новоселівка;

– стійкість укосів до розвитку ерозійних процесів на ділянках, де періодично викошуються багаторічні трави біля с. Військове;

– на сформованій прибережній міліні на ділянках укріплення берегу накидом каменю склалися умови, саприятливі для заростання кущами, деревами, очеретом і рогозом біля сіл Микільське, Військове та Привітне.

4.2.2. Надійність берегоукріплення у процесі експлуатації

Аналіз ретроспективних даних за переформуванням берегів водосховищ, що відбувається і на сьогодні внаслідок абразійних та ерозійних процесів, дозволяє прослідкувати за становленням прибережної захисної смуги, включаючи не тільки надводну частину, але й підводні відмілини – основи для створення берегоукріплювальних споруд. На Дніпродзержинському та Дніпровському водосховищах переважно це берегоукріплення, побудовані у вигляді банкетів із гірської маси, ущільнених щебенем різної фракції; незначна кількість берегів укріплена залізобетонними плитами та блоками у вигляді укосних укріплень, хвилевідбійних стінок, набережних, піщаними примивами із хвилелампами, з бунами та без них.

Як і на інших дніпровських водосховищах, такі берегоукріплювальні споруди, як кам'яні банкети та накиди каменю не є надійними під час експлуатації на Дніпродзержинському та Дніпровському водосховищах, вони також не добували нормативного (розрахункового) терміну безремонтної експлуатації, що зумовлювало застосування будівельно-відновлювальних заходів.

Деякі з цих берегоукріплювальних споруд також будувалися без проектів, господарським способом: кожна організація захищала свою ділянку берега самостійно за рахунок власних коштів.

Невисока надійність в експлуатації берегоукріплювальних споруд, таких як кам'яно-накидні банкети, обумовлена технологією їх будівництва. Для будівництва цього типу берегоукріплень потрібно застосовувати такий склад гірської маси, що необхідно для формування стійкого до дії хвиль шлейфу на прибережній відмілині. Проте, такого складу гірської маси на кар'єрних виробництвах не виготовляють. Тому у разі застосування гірської маси для спорудження банкетів, що не є оптимальною за розрахунковими даними, вже через 3-5 років після завершення будівництва берег розмивається та виникає потреба в капітальних ремонтах банкетів, що призводить до значних матеріальних втрат. За екологічними та соціальними показниками кам'яно-накидні банкети та кам'яні накиди значно поступаються перед штучними пляжами, створюючи перешкоду для вільного, безпечного доступу до води, утворення антисанітарних умов на території між берегоукріпленням та корінним берегом внаслідок утворення застійних явищ на відчленованих ними мілководдях.

Низька надійність кам'яно-накидних банкетів, крім будівельних та організаційних прорахунків, пов'язана також із недосконалістю чинних нормативно-методичних документів [41, 65], які недостатньо враховують реальні можливості отримання будівельних матеріалів: каменю, щебеню, піску. Враховуючи це, на практиці використовується не розрахунковий фракційний склад кам'яних банкетів і накидок, а розрахунки середнього діаметра каменю, який укладається на фільтраційну подушку з кар'єрного відсіву та піску та розклинцюється зверху тим же кар'єрним відсівом.

Існують також приклади недостатньої надійності берегоукріплень у вигляді упорних залізобетонних плит біля підпірної стінки, наприклад, у кінці набережної у м. Кременчуці.

Це відбувається у зв'язку з розвитком руслових процесів у нижньому б'єфі Кременчуцької ГЕС. Подальші заходи із підсилення берегоукріплення на цій ділянці необхідно виконувати, зважаючи на наявні руслові процеси.

4.3. Дослідження сучасного стану берегів, берегоукріплювальних і захисних споруд на Каховському водосховищі

4.3.1. Експедиційні дослідження сучасного стану берегів, берегоукріплювальних і захисних споруд

Під час комплексних експедиційних досліджень обстежено 33 ділянки берегів – берегоукріплень і дамб обвалування із захисту територій від затоплення та підтоплення, з них 25 існуючих берегоукріплювальних споруд і 8 ділянок, де відбувається активні абразійні та ерозійні процеси, що призводять до берегообвалення та втрати земель.

Характеристику берегозахисних об'єктів прибережної зони Каховського водосховища на 01.01.2010 р. наведено у додатку 1 (табл. д. 1.1) обстежені ділянки та ділянки відбору комплексних гідробіологічних проб представлені на рис. 5.1.

Характеристика обстежених берегоукріплювальних споруд прибережної зони Каховського водосховища наведена у табл. 4.3.

4.3.2. Характеристика обстежених берегоукріплювальних і захисних споруд

Під час експедиційних досліджень у серпні 2010 р. обстежені берегоукріплювальні та захисні споруди на 26 ділянках. Їх характеристику наведено в табл. 4.3. Сучасний стан берегоукріплювальних, захисних споруд і абразійних берегів, що треба укріпити, наводяться нижче за текстом.

Ділянка № 1. Захист берегу довжиною 0,56 км здійснено в 1985 р. відходами будівництва в районі гаражів Авто-3 в м. Нікополь. В районі берегоукріплення сформована широка прибережна відмілина. Водоохоронний режим території не витримується, гаражі заходять в межі прибережної захисної смуги (ПЗС). Зі сторони берега вздовж споруди берегоукріплення формується чагарниковий пояс. Нижче за течією в ПЗС формуються потужні зарості очерету. На момент обстеження відзначалося інтенсивне “цвітіння” води за рахунок масового розвитку синьо-зелених водоростей. Прибережні зарості водних рослин відсутні.

Ділянка № 2. Розмивання незахищеного абразійно-обвального берегу з глинистих ґрунтів в с. Капулівка Дніпропетровської області: на цій ділянці є два будинки, від яких до бровки берегу близько 40 м. Спостерігається порушення режиму ПЗС за рахунок надмірного освоєння прибережних ділянок під городи. В результаті ерозії берега сформувалася широка прибережна відмілина, що заростає розрідженими заростями водних макрофітів. Смуга повітряно-водних рослин на прибережних ділянках відсутня.

Захист берегу в межах с. Капулівка кам'яно-накидним банкетом довжиною 0,2 км, об'ємом до 20 м³/п.м, здійснений в 1991 р.; стан берегоукріплення задовільний. В районі закріплення берега спостерігається сформований пояс повітряно-водних рослин, складений очеретовими угрупованнями. Захищений уступ біля підніжжя високого берега заростає чагарниковою рослинністю. На прилеглих мілководдях повністю відсутні угруповання водних макрофітів.

Ділянка № 3. Захист ріллі, населеного пункту, лікарні в с. Покровське Дніпропетровської області банкетом з каменю гірської маси довжиною 6,0 км, об'ємом 10-15 м³/п.м. Захист надійний; закріплено всю динамічну систему берега – мисову частину, зону транспорту та акумуляції наносів. Споруда берегоукріплення з боку берега інтенсивно заростає чагарниками. Пояси повітряно-водних рослин та прибережних макрофітів відсутні.

На даний час, у період абразійно-аккумулятивного вирівнювання берегів водосховища, подальші заходи з укріплення берегів слід розглядати за умов існуючих динамічних систем і сформованих прибережних відмілин. Тобто доцільно закріпляти тільки береги в зоні розмиву, користуючись місцевими ґрунтами – піском.

Ділянка № 4. Дамба № 8 довжиною 3,87 км захищає від затоплення марганцеві родовища, міста і селища на площі 6,823 тис. га. Профіль дамби обтиснутий, кріплення напірного укосу з кам'яного мостіння та залізобетонних плит, позначки гребеню – 19,2 м. Гребінь дамби інтенсивно використовується як автодорога державного значення, тому слід розглянути можливість утримання дороги за дольовою участю Мінтрансу та зв'язку України. Режим ПЗС дотримується. Добре сформована прибережна захисна лісосмуга. Ерозія ґрунту та площинний змив не спостерігається. В районі дамби безпосередньо під берегом пояси прибережно-водних та водних рослин відсутні. Проте на відстані 15-20 м від берега розпочинається фрагментарний пояс макрофітів, складений досить щільними заростями, що є свідченням стабільності та сформованості мілководь.

Характеристика обстежених берегозахисних об'єктів Каховського водосховища

№ точки обстеження	№ берегоукріплення	№ гідробіологічної проби	Місце розташування	Об'єкти захисту
1	24		м. Нікополь	Захист берега в районі гаражів відходами будівництва (з/б плити, арматура тощо)
2	20	1	с. Капулівка	Захист території села кам'яно-накидним банкетом
3	16		с. Покровське	Захист ріллі, населеного пункту, лікарні кам'яно-накидним банкетом
4	1		р. Базавлук	Захисна дамба № 8 захищає марганцеві родовища, міста і села на площі 6,823 тис. га
5	10		с. Ленінське	Захист ріллі, лісосмуги, цвинтарю кам'яно-накидним банкетом
6	5		с. Мар'янське	Захист західної частини села кам'яно-накидним банкетом
7	14	2	с. м. т.Нововоронцовка	Захист території смт. кам'яно-накидним банкетом
8	3		м. Берислав	Захист міста кам'яно-накидним банкетом з вапняку
9	46		м. Каховка	Захист території річкового порту бетонними плитами
10	45		м. Каховка	Захист центральної частини міста кам'яним мостінням
11	42	3	с. Любимівка	Захист села накидним банкетом з уламків залізобетонних конструкцій
12	20	4	с. м. т. В. Лепетиха	Захист території насосної станції і причалу кам'яно-накидним банкетом
13	19		с. М. Лепетиха	Захист території в районі водозабірних свердловин накидним банкетом з уламків залізобетонних конструкцій
14	3	5	с. В. Знам'янка	Знам'янська дамба захищає с. В.Знам'янка
15	2		с. В. Знам'янка – м. К. Дніпровська	Білозірська дамба захищає Кам'янський Под від затоплення та підтоплення
16	1		м. К.-Дніпровська	Кам'янська дамба захищає Кам'янський Под і м. К.Дніпровську
17	28		с. Іванівка	Захист території села кам'яно-накидним банкетом
18	26		с. Благовіщенка	Захист території хлібоприймального пункту кам'яним мостінням
19	19		с. Балки	Захист території села кам'яно-накидним банкетом
20	11		с. Лиса Гора	Захист території села кріпленням з бетонним укосом
21	5		с. Біленьке	Захист території села кам'яно-накидним банкетом
22	53		с. Вищетарасівка	Захист автомобільної дороги накидом з відходів будівництва
23	48		с. Добра Надія	Захист території села кам'яно-накидним банкетом
24	44		с. Ільїнка	Захист території села кам'яно-накидним банкетом
25	4		с. Чапаєво, с. Іллінка, м. Марганець	Дамби № 4-5. Захист сіл Чапаєво та Іллінка, м. Марганець
26			м. Нікополь	Нікопольська дамба. Захист м. Нікополь

Ділянка № 5. Захист ріллі, лісосмуги, цвинтарю біля с. Ленінське Дніпропетровської області кам'яно-накидним банкетом об'ємом до 15 м³/п.м. та довжиною 3,85 км здійснений в 1980 р., знаходиться в задовільному стані. Межа споруди берегоукріплення інтенсивно заростає чагарниковою рослинністю. ПЗС у задовільному стані. Пояси прибережно-водних та водних рослин відсутні. Споруда берегоукріплення інтенсивно використовується водними птахами для відпочинку, затоплені її частини є зручними біотопами для нересту та нагулу риб.

Ділянка № 6. Захист берегу кам'яно-накидним банкетом довжиною 1,8 км, об'ємом до 12 м³/п.м здійснено 1985 р. в районі західної частини с. Мар'янське Дніпропетровської області, знаходиться в задовільному стані. Також, окрім банкету з гірської маси, тут відсипано дві буни, між якими утворилися бухти, а під берегом на відмілинах – пляж з відкладеннями подрібнених та цілих черепашок. З укосу берега відсипана під'їзна дорога, якою берег зрізаний і вирівняний. На ділянці на окремих проміжках спостерігається порушення режиму ПЗС: городи та садиби підходять до самого берега водосховища. На мілководдях вздовж споруди берегоукріплення сформований щільний пояс водних рослин, смуга повітряно-водних рослин відсутня.

Ділянка № 7. Захист території смт. Ново-Воронцовка Херсонської області довжиною 2,96 км, об'ємом 15-20 м³/п.м, знаходиться в задовільному стані. Між захищеними ділянками берегу в бухті утворилася широка відмілина з відкладів черепашок, на лінії між захищеними мисовими ділянками берега утворився підводний береговий вал, нанесений вздовжбереговим потоком наносів. Відбувається процес вирівнювання берегової лінії, притаманний стадії абразійно-аккумулятивного вирівнювання берегової лінії Каховського водосховища. Існує зона рекреації в межах міста, де створено парк. Природні пояси повітряно-водних та водних рослин відсутні.

Ділянка № 8. Захист берегу в м. Берислав Херсонської області: внаслідок абразії біля урізу води накопичуються вапнякові відкладення зі стрімких берегових схилів. На цій ділянці спостерігається скид у водосховище стічних неочищених стоків. Режим ПЗС порушуються на присадибних ділянках, розташованих біля водосховища. На прилеглих мілководдях спостерігається формування фрагментарного, розрідженого поясу макрофітів.

Ділянка № 9. Захист території в районі річкового порту в м. Каховка, Херсонської області бетонними плитами (довжина 0,13 км) здійснений в 1985-1987 рр. Берегоукріплення підсилено відсипанням каменю гірської маси на урізі води.

Ділянка № 10. Захист центральної частини міста Каховка довжиною 1,24 км, здійснений в 1958 р. кам'яним мостінням укосу товщиною 0,5 м; місцями берегоукріплення підсилено відсипаннями кам'яного банкету в об'ємі 5 м³/п.м. Обстежена ділянка межує з міською набережною та парком. Подекуди на споруді берегоукріплення відзначають поодинокі кущі та дерева, коренева система яких порушує цілісність споруди. На прилеглих мілководдях відзначається сформований пояс водних рослин. Стан ПЗС задовільний.

Ділянка № 11. Незакріплений стрімкий, висотою 4-10 м абразійно-обвальний берег в с. Любимівка Херсонської області: берег інтенсивно руйнується, спостерігається активне яроутворення. Режим ПЗС не витримується, лише подекуди умовно можна виділити смугу природної рослинності завширшки 100 м. Спостерігається порушення природного рослинного покриву узбережжя та інтенсивне його засмічення бур'янами.

Укріплення берегу з уламків залізобетонних конструкцій в районі території с. Любимівка: довжина 0,545 км, об'єм банкету 15-20 м³/п.м. Частина ділянки укріплена вапняком. Стан берегоукріплення відмінний. Спостерігається припинення процесів абразії берега. Добре сформована надводна мілина, яка заростає чагарниками

та луговим різнотрав'ям. На мілководдях вздовж вапнякового насипу спостерігається добре сформований пояс водних рослин, ширина поясу сягає 100-150 м, він тягнеться вздовж усієї закріпленої ділянки.

Ділянка №12. Захист мисової ділянки в районі території насосної станції і причалу в смт. В. Лепетиха Херсонської області кам'яно-накидним банкетом довжиною 0,1 км та об'ємом до 4 м³/п.м, межує з набережною в межах міста, в бухті сформувався піщаний пляж. Режим ПЗС задовільний, хоча на інших ділянках узбережжя в межах населеного пункту він порушується. Зарості водної та прибережно-водної рослинності відсутні.

Ділянка № 13. Накидний банкет з уламків залізобетонних конструкцій біля с. М. Лепетиха Херсонської області в районі водозабірних свердловин: довжина берегоукріплення 0,086 км, об'єм 15-20 м³/п.м. Спостерігається самотостіння вапняком, що надходить з уступу абразійного берега. Стан ПЗС задовільний. У результаті природного берегоукріплення сформувалася прибережна абразійна мілина та надводний уступ, що заростає природною чагарниковою рослинністю.

Ділянка № 14. Знам'янська дамба обвалування захищає с. В.Знам'янку Запорізької області від затоплення і підтоплення. Довжина дамби 7,2 км, профіль обтиснутий, напірний укіс закріплено кам'яним мостінням, підсилений у процесі експлуатації (з 1956 р.) відсіпанням каменю гірської маси та піщаним примивом. Необхідно додатково закріпити напірний укіс дамби від ПК 17 до ПК 8 піщаним примивом або відсіпанням кам'яного банкету в об'ємі 15 м³/п.м. На нашу думку, краще зробити примив за буною біля ПК 17.

Зараз внаслідок потужного вітро-хвильового впливу (розгін хвилі тут до 30 км) та вздовжберегових потоків наносів відбувається фронтальне переміщення намитого піску між бунами на ділянці останнього примиву, намитого в 1996 р., тому підсилення кріплення напірного укосу Знам'янської дамби є першочерговим заходом для безпеки цієї життєво важливої гідротехнічної споруди.

Щодо стану акваторії перед дамбою, то слід зазначити, що прилеглі мілководдя надзвичайно активні, пісок рухливий, зарості водних та прибережно-водних рослин відсутні. Спостерігається інтенсивне заростання кам'яних бун чагарниковою рослинністю. Низовий укіс і смуга відведення дамби надзвичайно засмічені бур'янами. Режим ПЗС інтенсивно порушується городництвом та незаконним будівництвом.

Ділянка № 15. Білозерська дамба обвалування захищає Кам'янський Под від затоплення та підтоплення. Разом з Кам'янською дамбою захищає 4 населені пункти, зрошувальні та інші сільськогосподарські землі загальною площею 7,6 тис. га. Довжина дамби 1,64 км, профіль дамби обтиснутий, напірний укіс закріплено кам'яним мостінням. Знаходиться в задовільному стані, проте надмірно зарослий чагарниками та бур'янами. Низовий укіс і смуга відведення дамби засмічені бур'янами, режим ПЗС не порушується, на окремих ділянках споруди спостерігається надмірний розвиток чагарникової рослинності. Пояс водних рослин відсутній.

Ділянка № 16. Кам'янська дамба обвалування також захищає Кам'янський Под від затоплення та підтоплення. Довжина дамби 8,6 км, профіль обтиснутий, напірний укіс закріплено кам'яним мостінням і піщаним примивом, на окремих ділянках з бунами. Технічний стан Кам'янської дамби задовільний. За період експлуатації спостерігається осідання бун. Режим ПЗС задовільний. За рахунок піщаного примиву сформувалися мілководні піщані біотопи, що заростають розрідженими угрупованнями макрофітів. Вздовж дамби спостерігаються значні скупчення водних та навколоводних птахів.

Ділянка № 17. Захист території с. Іванівка Запорізької області кам'яно-накидним банкетом довжиною 4,7 км, об'ємом до 15 м³/п.м, побудованим 1979 р., що знаходиться

в задовільному стані. На ділянці берегоукріплення спостерігаються невеликі миси, вирівнені ділянки та бухти – вся гідродинамічна система берегів. Режим ПЗС задовільний. Прилеглі до споруди берегоукріплення ділянки берега заростають чагарниковою рослинністю. Прибережні водні макрофіти відсутні.

Ділянка № 18. Захисні території в районі хлібоприймального пункту в с. Благовіщенка Запорізької області, побудовано в 1955 р. Довжина берегоукріплення 0,6 км, технічний стан задовільний. В межах обстеженої ділянки режим ПЗС задовільний, проте на прилеглих територіях спостерігається надмірна забудова узбережжя. На прилеглих мілководдях формуються розріджені зарості макрофітів.

Ділянка № 19. Захист території с. Балки Запорізької області побудовано в 1993 р. невеликими ділянками завдовжки 100-90 м та загальною довжиною 1,536 км; об'єм до 15 м³/п.м. Зараз берег стабілізувався, сформувалася абразійно-аккумулятивна відмілина. Режим ПЗС задовільний. На добре сформованих прибережних піщаних мілководдях розвиваються розріджені угруповання водних рослин. Сформований надводний прибережний пляж інтенсивно заростає природними чагарниковими угрупованнями та очеретовими масивами.

Ділянка № 20. Абразійно-обвальний, зсувний берег, перед ним вже сформувалася прибережна відмілина та надводний пляж у бухтовій частині берега на мисових ділянках, закріплений будівельними відходами. У бухті (зона аккумуляції) вже сформувалася прибережна відмілина та надводний пляжевий укіс.

Досліджений також незакріплений високий абразійно-обвальний зсувний берег із суглинистих ґрунтів, в основі якого є вапнякові відклади висотою до 12 м (с. Златопіль Запорізької області). Внаслідок хвильового впливу прибережні ґрунти інтенсивно вимиваються на прибережну абразійно-аккумулятивну відмілину. Режим господарської діяльності в ПЗС задовільним вважати не можна, оскільки хоча 100-м смуга і залишається неосвоєною, проте її ширина недостатня. В безпосередній близькості до зони ерозії знаходяться дачні ділянки. Природна рослинність представлена степовими угрупованнями.

Ділянка № 21. Закріплення берега в районі с. Біленьке Запорізької області кам'яно-накидним банкетом окремими невеликими ділянками об'ємом від 3-10 м³/п.м (1972-1973 рр.) до 20-35 м³/п.м (1994 р.). На ділянках, де використано невеликі об'єми каменю гірської маси, продовжуються абразійні процеси. Сформувалася надводна відмілина шириною до 1 м. Слід зазначити, що абразійні процеси послаблені у хвильовій тіні гряди островів. За островами розгін хвиль значно збільшений, тому відбуваються інтенсивні абразійні процеси. Непорушена ділянка ПЗС надзвичайно вузька, на більшості територій водоохоронний режим порушується: на деяких ділянках берега лише 30-50 м від урізу води не займають садиби та городи. Прилеглі до споруди берегоукріплення ділянки суші заростають угрупованнями повітряно-водних рослин (очеретові зарості) та чагарниками. Пояс водних рослин не спостерігався.

Захист берега кам'яно-накидним банкетом довжиною 0,5 км та об'ємом до 15 м³/п.м здійснений 1989 р. в районі дачних ділянок біля с. Червонодніпровка Запорізької області. Вздовж кам'яного банкету сформувалася мілина, яка заростає розрідженими угрупованнями водних рослин. Режим ПЗС задовільний.

Ділянка № 22. Захист автомобільної дороги накидом з відходів будівництва в районі с. Вищетарасівка Дніпропетровської області (довжина 0,115 км, об'єм до 1 м³/п.м). Ділянка розташована в хвильовій тіні острова. Закріплення берега та сусіднє розташування острова сприяли формуванню значної мілководної ділянки, яка інтенсивно заростає угрупованнями водних рослин. Режим ПЗС порушується.

Ділянка № 23. Захист берега села Добра Надія Дніпропетровської області кам'яно-накидним банкетом довжиною 0,73 км, об'ємом 18-20 м³/п.м, підсиленням у

1993 р., після чого абразійні процеси припинилися. Внаслідок берегоукріплення та вздовжберегових наносів сформувалася надводна піщана відмілина, що заростає щільними угрупованнями повітряно-водних рослин, які виконують функцію вторинного берегоукріплення. Проте режим ПЗС повсюдно порушується. Спостерігається яроутворення.

Ділянка № 24. Захист с. Ільїнка Дніпропетровської області (довжина 1,127 км, об'єм до 12 м³/п.м). Берег високий, абразійно-обвального типу. Спостерігається заростання надводного схилу закріпленої ділянки берега. Перед будинком, що знаходиться в межах ПЗС, внаслідок великого розгону хвиль, спостерігаються абразійні процеси та відчленування окремих блоків, що вже невдовзі обвалюються. Слід звернути увагу, що на цій ділянці є надзвичайне порушення режиму ПЗС: будівлі підходять безпосередньо до урізу берегового схилу. Спостерігається активна абразія берега.

Ділянка № 25. Привантаження каменем гірської маси збірних залізобетонних плит на напірному укосі дамби обвалування № 5. Спостерігаються окремі місця омонолічування полібутбітом стиків монолітних залізобетонних плит, корозія бетону їх поверхні та руйнування бетону і оголення арматури на парапеті. Потрібно здійснити заходи з ремонту монолітних залізобетонних плит і відновити роботу з омонолічування полібутбітом їх стиків. Вздовж дамб № 4 і № 5 не спостерігаються зарості повітряно-водних та водних рослин. Режим ПЗС порушується городництвом.

Низовий укіс захисної дамби № 4: інтенсивний автомобільний рух на гребені захисної дамби № 4 – накиду каменю гірської маси для укріплення напірного укосу зі збірних залізобетонних плит. Фрагменти омонолічування полібутбітом кам'яного кріплення напірного укосу дамби № 4. Захист піщаного примиву в зоні відпочинку м. Марганець Дніпропетровської області виконано кам'яно-накидним банкетом довжиною 0,8 км та об'ємом до 22 м³/п.м. Стан берегоукріплення задовільний.

У місці примикання дамби № 4 до підвищеної ділянки місцевості відбувається активне яроутворення. Необхідні протиерозійні заходи. У місці примикання дамби № 4 біля водозабору відсипано банкет з каменю гірської маси. Стан берегоукріплення задовільний. Напірний укіс дамби закріплений збірними та монолітними залізобетонними плитами.

Ділянка укріплення напірного укосу дамби №4 каменем, де було омонолічування полібутбітом, збереглася в тих місцях, де використано більший об'єм полібутбіту. Омонолічені ділянки збереглися навіть у зоні заплеску хвиль. Слід повторити цей вид підсилення кріплення напірного укосу. Спостерігається руйнування до арматури парапету дамби в багатьох місцях, треба відремонтувати. Низовий укіс обкошується періодично.

Ділянка № 26. Нікопольська дамба довжиною 3,85 км, обтиснутого профілю, кріплення напірного укосу кам'яним мостінням, підсиленням кам'яним банкетом, захищає понижену частину міста від затоплення та підтоплення. Низовий укіс дамби на деяких ділянках не обкошено.

Відсипання банкету з каменю гірської маси на урізі води перед напірним укосом Нікопольської дамби: споруда розташована в межах міста, режим ПЗС повсюдно порушується. Проте вздовж споруди на мілководдях спостерігається стійкий пояс водних макрофітів, що є свідченням їх сформованості та постійності.

Берегоукріплення в районі р. Лапінка, де розташований міський пляж та побудовано буни, обваловані бухти для відстою водного транспорту, знаходяться у задовільному стані. Облаштовано причал для відстою маломірного флоту в районі зони відпочинку міста Нікополь. Укріплено буною міський пляж у м.Нікополь. Спостерігаються зарості прибережної зануреної водної рослинності.

4.3.3. Результати досліджень з аналізу сучасного технічного стану берегоукріплювальних і захисних споруд

Аналізуючи сучасний технічний стан берегоукріплювальних споруд на Каховському водосховищі маємо зазначити:

- у переважній більшості споруди захисту берегів кам'яно-накидними банкетами в об'ємі від 10 до 18-20 м³/п.м знаходяться у задовільному стані. Таких на водосховищі – 84 об'єкти загальною довжиною закріпленого берега 121,98 км;
- захист берегів кам'яно-накидними банкетами в об'ємі від 3 до 7,5 м³/п.м на 5 об'єктах (довжина берега 0,39 км) знаходиться в незадовільному стані, або частково зруйновані;
- у випадках відсутності зворотного фільтру кам'яно-накидні банкети об'ємом від 8 до 12 м³/п.м на 10 об'єктах (довжина берега 20,84 км) виявилися несталими та частково чи зовсім зруйновані, занурені у відкладення прибережної мілини;
- на 16 ділянках (загальною довжиною 4,72 км), де об'єм кам'яно-накидних банкетів становив від 4 до 6-8 м³/п.м, зафіксовано задовільний стан берегоукріплення – це невеликі ділянки від 0,02 до 0,42 км завдовжки, що захищають берег в районі розташування насосних станцій зрошення або в населених пунктах;
- в задовільному стані також знаходиться ділянка *піщаної коси* довжиною 0,3 км, вона привантажена щебенем до 1 м³/п.м.

Інші типи берегоукріплення, а саме:

Бетонні стінки із захисту елеватора в м. Берислав, в с. Червоний Маяк та із захисту території насосної станції знаходяться в задовільному стані, а із захисту території пристані (в м. Берислав) і насосної станції (в м. Качкарівка) зазнали часткового руйнування. Бетонні стінки, що захищають території елеваторів хлібоприймальних пунктів, причалів, річкових портів, насосних станцій зрошення, паркової зони, рятувальної станції у переважній більшості знаходяться в задовільному стані; в окремих випадках зафіксовано їх часткове руйнування (м. Берислав, с. Качкарівка, с. М. Лепетиха);

Накидні банкети з уламків будівельних конструкцій (залізобетонні плити інші відходи) у більшості випадків знаходяться в задовільному стані, проте таке берегоукріплення має неестетичний вигляд і не може використовуватися як рекреаційна зона, так само, як і бетонні укоси;

Піщані примиви у випадках захисту берега або для підсилення напірних укосів захисних дамб обвалування (Кам'янська, Знам'янська дамба) є надійним засобом захисту берега, що з екологічної естетичної та соціальної точки зору є найбільш прийнятним типом берегоукріплення.

Тому, приймаючи до уваги наведений аргумент, а також такі дані:

- значне підвищення цін на бутовий гранітний камінь та пальне, вартість закріплення берега кам'яним банкетом становить близько 9 млн. грн. на 1 км (рівень цін 2010 р.) [13];
- сприятливі геологічні умови;
- наявність покладів піску (старі русла Дніпра), що можна використати для кріплення берегів,

застосування цього способу берегоукріплення на 6 ділянках населених пунктів на Каховському водосховищі загальною довжиною 18 км, попередить втрату земель до 200 га в межах населених пунктів.

Захист берегів піщаними примивами сприятиме покращенню екологічного стану водосховища: створення рекреаційних зон, розвиток лісопаркових смуг на захищених від руйнування берегах, припинення берегообвалення та замулення.

Під час розгляду сучасного стану *захисних споруд* – дамб обвалування прилеглих територій від затоплення та підтоплення здійснено такі роботи:

– зібрано та проаналізовано вихідну інформацію щодо об'ємів робіт з підвищення надійності кріплення їх напірних укосів, дренажів тощо за весь період експлуатації з 1959 до 2009 р.;

– зроблено аналіз результатів експедиційних досліджень щодо сучасного стану зазначених захисних споруд;

– визначено заходи з підвищення надійності кріплення напірних укосів дамб на перспективу.

Щодо першого напрямку, то фактичну інформацію було надано Нікопольським РУВР [66]. Цю інформацію узагальнено за весь період експлуатації захисних дамб і наведено в табл. 4.4.

Таблиця 4.4

Узагальнені обсяги робіт з підвищенням надійності захисних дамб на Каховському водосховищі за період експлуатації 1959-2009 рр.

№ п/п	Види робіт	Од. виміру	Узагальнені обсяги робіт за весь період експлуатації
1	2	3	4
Знам'янська дамба			
1	Відсіпання кам'яного банкету на верховому укосі	м ³	51589
2	Будівництво буні ПК23+00, ПК 26+50 на піщаному примиві	м ³	4368
3	Бітумізація кам'яного мостіння верхового укосу	м ²	6780
4	Піщаний примив до верхового укосу	м ³	1703586
5	Кріплення дна та укосів скидного каналу з/б плитами НПК	п.м	3701,4
6	Привантаження низового укосу дамби піском від ПК0+00-ПК17+50	м ³	23179
Кам'янська дамба			
1	Відсіпання кам'яного банкету на верховому укосі від ПК 0-ПК 13 і ПК 38– ПК40	м ³	13000
2	Будівництво бун на піщаному примиві	п.м	168
3	Відсіпання кам'яного банкету на примиві	м ³	1597
4	Будівництво трубчастого дренажу: Ø 600 мм	п.м	2016
	Ø 500 мм		290
	Ø 400 мм		360
5	Бітумізація напірного укосу (кам'яне мостіння)	м ²	9400
6	Розклинцювання верхового укосу		1927
7	Привантаження низового укосу піском ПК 16+26-ПК 14+56 II черги, будівництво додаткового дренажу	м ³	73675
Дамба №4			
1	Відсіпання кам'яного банкету на верховому укосі	м ³	8141
2	Омонолічування міжплитних сполучень, кам'яного мостіння – поліізобутбітом	п.м	6800
3	Укріплення дорожнього асфальтового покриття одиничною обробкою бутбітом	м ²	25430
4	Облицювання придамбового кювету залізобетонними плитами НПК	м ² /м ³	13771
			819,1
5	Укладання дренажних труб Ø 300 мм	п.м	90
		п.м	106
6	Укладання дорожнього покриття плитами ПД об'їздної дороги (ПК 32+30)	м ² /м ³	428
			89,6
Дамба №5			
1	Відсіпання кам'яного банкету	м ³	3442
2	Омонолічування температурних швів поліізобутбітумом	п.м	14070
3	Облицювання придамбового кювету залізобетонними плитами НПК	м ² /м ³	6519
			396

1	2	3	4
4	Укладання дренажних труб Ø 400 мм	п.м	50
Нікопольська дамба			
1	Відсіпання кам'яного банкету на верховому укосі	м ³	29720
2	Ремонт кам'яного мостіння верхового укосу	м ²	14444
3	Установка залізо-бетонного парапета	м ³ п.м	350 2410
4	Асфальтування дороги по гребеню дамби	м ²	51688
5	Установка бордюрів	п.м	3215
6	Буріння свердловин	шт.	12
7	Укладання дренажних ПХВ труб в галереї комбінованого дренажу Ø 300 мм Ø 400 мм	п.м п.м	232 200
8	Берегоукріплення р.Лапінка – берегоукріплення – мостіння	м ³ м ²	7345 39630
9	Омоноличування мастикою поліізобутбіт кам'яного мостіння верхового укосу	м ²	9105
Дамба №8			
1	Відсіпання кам'яного банкету верхового укосу	м ³	13484
2	Демонтаж и монтаж залізобетонних плит верхового укосу з додаванням щебеню	шт.	1007
3	Перебурювання розвантажувальних свердловин	шт.	71
4	Ремонт кам'яного мостіння	м ²	1700
5	Ямочний ремонт дороги гребня дамби асфальтом	м ²	34544
6	Ремонт температурно-осадочних швів	п.м	8779
7	Ремонт труб техводзабезпечення Базавлуцької насосної станції	п.м	1060
8	Розширення гребня дамби для дороги II категорії	м ³	5480
9	Ремонт парапету	м ³	200

Тому потрібно до сталості напірного фронту захисних дамб обвалування підходити як до заходу із забезпечення національної безпеки, не допущення створення надзвичайної ситуації техногенного та природного характеру в їх поєднанні.

З першого та другого напрямку вищезазначених досліджень визначилися такі заходи з підвищення сталості кріплення напірних укосів на перспективу:

- 1) представлення пропозицій до плану дій з підвищення сталості захисних дамб і внесення їх до постанови Кабінету Міністрів України щодо затвердження проекту Закону України «Про безпеку гідротехнічних споруд»;
- 2) до складу зазначених пропозицій потрібно включити:

- продовження робіт з підсилення сталості верхового укосу Знам'янської дамби та здійснення примиву піску на ділянці від ПК 26+50;
- відновлення робіт з омоноличування полімерними матеріалами мостіння верхових укосів, ефективність яких підтверджено багаторічною експлуатацією;

- 3) звернути увагу експлуатуючої організації на підсилення штату з догляду за технічним станом захисних дамб та придбанню необхідної техніки для здійснення поточних робіт з ремонту та експлуатації укосів і парапетів захисних дамб, обвалування та укріплення їх гребенів, що використовуються як дороги державного та місцевого значення.

5. ГІДРОБІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ЕКОСИСТЕМ У ЗОНІ ВПЛИВУ СПОРУД БЕРЕГОУКРІПЛЕННЯ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПІДВИЩЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ ЦІННОСТІ ПРИБЕРЕЖНИХ МІЛКОВОДЬ

5.1. Загальні положення

У процесі будівництва дніпровського каскаду водосховищ відбулося повне знищення і перебудова природних ландшафтів долини річки на більш ніж 1000-кілометровому її відрізку. Новостворені водосховища не тільки корінним чином змінили гідрографію та гідрологію Дніпра на його середніх та нижніх ділянках, але й спричинили повну перебудову біотопів, придатних для мешкання численних видів водної та навколоводної флори та фауни. Насамперед були зруйновані заплава (луки та система заплавних водойм) та типові річкові ділянки. На їхньому місці виникло понад 140 тис. га мілководь, на яких протягом останніх 50-60-ти років інтенсивно відбувалися процеси ландшафтоутворення. На початкових стадіях розвитку новостворені мілководні ландшафти усіх водосховищ каскаду були досить гетерогенними та нестійкими системами у просторі та часі [70], які згодом, у процесі формування ставали все більш і більш структурованими. На сучасному етапі розвитку всім дніпровським водосховищам притаманні сформовані гідрологічний та гідробіологічний режими, тож, формування ландшафтних комплексів мілководь і їхнього рослинного покриву, відповідно, можна вважати такими, що стабілізувалися. Багаторічні дослідження та аналіз трансформації мілководних ландшафтів водосховищ дає підставу стверджувати, що відбулося формування особливого специфічного типу ландшафту — водосховищного, який на сьогодні є невід'ємною складовою природних комплексів України [71, 72].

Специфікою ландшафтів водосховищ дніпровського каскаду стало утворення величезних акваторій із динамічними вітро-хвильовими процесами. На кожному з дніпровських водосховищ протягом кількох сотень кілометрів утворилася прибійна берегова зона, де пограничні ландшафти суші зазнавали потужного впливу води. З метою запобігання шкідливого впливу води вздовж берегів водосховищ були проведені великомасштабні роботи з берегоукріплення. Сьогодні вздовж 20% берегової лінії водосховищ Дніпровського каскаду споруджено більш ніж 750 км споруд берегоукріплення та дамб [21].

Споруди берегоукріплення – техногенні елементи, будівництво яких є певним стресом для природи. Їх спорудження, з одного боку, є суттєвим втручанням у цілісність прибережних екосистем, з іншого – це створення нових біотопів, придатних для заселення гідробіонтами. Піщані примиви, кам'яні висипки, буни, дамби, залізобетонні плити можуть слугувати субстратом, на якому поселяються численні організми. З плином часу такі об'єкти все більше освоюються гідробіонтами, сприяючи збільшенню біорізноманіттю, і відіграють все значимішу роль у функціонуванні водної екосистеми. Рослинний і тваринний комплекси споруд берегоукріплень формуються, зазвичай, за рахунок мешканців прилеглих мілководь, проте властивості нових біотопів сприяють становленню біоценозів специфічної структури. Оцінка впливу споруд берегоукріплення на якісні та кількісні показники основних гідробіоценозів дніпровських водосховищ – питання цікаве і досі недостатньо вивчене.

Натурні дослідження складу гідробіоценозів споруд берегоукріплення та прилеглих мілководь проводили у липні-серпні 2003 р. на Київському, Канівському та Кременчуцькому водосховищах, у 2004 р. – на Дніпродзержинському та Дніпровському, а у 2010 р. – на Каховському водосховищах. На мілководдях, прилеглих до різнотипних за характером берегоукріплення ділянок (піщані примиви, кам'яні висипки, бетонні плити, комплексні кріплення) були відібрані серії кількісних та якісних гідробіологічних проб (фіто- та зоопланктон, зообентос, фітофільні

угруповання макробезхребетних) та досліджена структура угруповань вищих водних рослин. Дослідження проводилися за загальноприйнятими методиками [51, 52, 73, 74]. Проби фітопланктону відбиралися з приповерхневих шарів води батометром об'ємом 1 л, фіксувалися 2-4% розчином формаліну. Проби зоопланктону відбиралися проціджуванням 50 л води через планктонну сітку з млинарським ситом № 68 з подальшою обробкою методом почергового дольового розгляду [75]. Біомаса розраховувалася з використанням індивідуальних мас зоопланктерів [76]. Проби макрзообентосу відбиралися дночерпаком Петерсена з площею захвату 0,025 м². Проби фітофільних безхребетних відбиралися за допомогою сачка з площею вхідного отвору 0,05 м². Загалом обстежено 105 ділянок: на Київському водосховищі – 22 споруди, на Канівському – 14, Кременчуцькому – 26, Дніпродзержинському – 19, Дніпровському – 8 та Каховському – 16. На 30 станціях на різнотипних ділянках різних водосховищ були відібрані комплексні гідробіологічні проби (загалом 105 гідробіологічних проб). З метою оцінки впливу прилеглих суходільних ландшафтів на функціонування споруд берегозахисту, на усіх ділянках досліджено також стан водоохоронних зон, прибережних захисних смуг та дотримання на цих територіях положень Водного кодексу України [77].

5.2. Типи біотопів в зоні впливу споруд берегоукріплення

В зоні впливу споруд берегоукріплення та захисту на дніпровських водосховищах формуються дві основні групи біотопів: ті, що в своїй основі мають піщані донні відкладення, та ті, основним субстратом яких є каміння. В свою чергу, залежно від ступеня вітро-хвильової активності, рухомості донних відкладень та «промивної» здатності прибережних хвиль, ці групи біотопів поділяються на «нестабільні» та «динамічно-стабільні». Загалом на дніпровських водосховищах ми розглядаємо сім основних типів біотопів, асоційованих з берегоукріплюючими спорудами або тих, які знаходяться на ділянках, що потребують укріплення:

- 1) ерозійно-абразійні мілководдя на ділянках, перспективних для берегоукріплення;
- 2) прилеглі до існуючих споруд берегоукріплення мілководдя, що стабілізувалися внаслідок дії останніх;
- 3) нестабільні піщані примиви (новостворені або старі, що активно руйнуються);
- 4) динамічно-стабільні піщані примиви;
- 5) кам'яно-накидні споруди берегоукріплення, прилеглі до відкритих мілководь;
- 6) кам'яно-накидні споруди берегоукріплення, прилеглі до відносно захищених мілководь (затоки, порти, гирла річок, де вітро-хвильова активність невисока);
- 7) комбіновані споруди берегоукріплення (бетонні або кам'яні утворення, укріплені піщаними примивами).

Перший тип – це біотопи, дія на які споруд берегоукріплення відсутня. Другий – лише опосередкована, тут біотоп формується поряд, а його абіотичні параметри (структура донного субстрату та гідрологічні характеристики ділянки) від початку не визначається типом споруди, а лише у подальшому формуються під її впливом. Решта п'ять типів біотопів виникли безпосередньо в результаті будівництва споруд захисту і у даному випадку біотопом безпосередньо є вся споруда (мілководний піщаний примив), або її частина (підводна ділянка кам'яного насипу).

Для верхніх водосховищ каскаду (Київське, Канівське, Кременчуцьке) притаманні усі сім типів біотопів, тоді як на трьох нижніх (Дніпродзержинське, Дніпровське і Каховське) кріплення берегу за допомогою піщаних примивів не проводилося, тому піщані оселища їм не притаманні. Тут піщані примиви зрідка використовувалися у комбінованих спорудах берегозахисту, але їх частка незначна.

Нижче зупинимося на характеристиках гідробіоценозів, які сформувалися в даних біотопах на водосховищах дніпровського каскаду. У таблиці д 5.1-5.12 Додатку 5 представлена узагальнена гідробіологічна характеристика ділянок досліджень.

Ерозійно-абразійні мілководдя на ділянках, перспективних для берегоукріплення: Має місце активний транспорт алювію, мілководдя не стійкі. Характерна значна вітрово-хвильова активність, спостерігається абразійне та акумулятивне вирівнювання берегів. Прибережні зарості макрофітів відсутні або представлені поодинокими розрідженими куртинами очерету. На відстані 20-50 м від берега може формуватися смуга розріджених (з проективним покриттям (ПП) 20-40%) заростей занурених макрофітів з домінування рдесників (*Potamogeton pectinatus*, *P. perfoliatus*, *P. lucens*). Угруповання, зазвичай, монодомінантні, загалом траплялися 2-6 видів макрофітів.

Фітопланктонні угруповання багатовидові, в їхньому складі налічується 31-61 вид мікроскопічних водоростей, домінують діатомові та зелені, частка синьо-зелених водоростей, зазвичай, незначна. Представлені також види дінофітових та криптофітових водоростей. Біомаси продукуються незначні (2,2-7,3 г/м³) і складені за рахунок діатомей (*Melosira granulata*, *Cymbella lanceolata*, *Fragilaria virescens*, *Cocconeis placentula*, *Pandorina morum*), що продукують понад 50% від загальної біомаси угруповань. У разі “передцвітіння” домінують синьо-зелені (*Microcystis aeruginosa*), кількість видів у альгоценозі зменшується до 23, а біомаси зростають до 9,1 г/м³.

Угруповання зоопланктону склалися 31-41 видом. Копеподно-клагоцерові ценози (домінували види пелагічного та еврибійного комплексів – *Bosmina longirostris*, *Diaphanosoma brachyurum*, *Thermocyclops crassus*, молодь циклопід та копепоид) характеризуються низькими значеннями біомас – 0,3-3,9 г/м³. Частка коловороток незначна (не більше 1-3 % загальної біомаси), проте за умови погіршення якості середовища (насамперед “цвітіння” води) роль останніх в угрупованнях посилюється і до складу домінантного комплексу виходять *Asplanchna priodonta*, *Brachionus diversicornis*, а біомаса зооценозів зростає до 13,5 г/м³ саме за рахунок комплексу коловороток.

Бентичні угруповання – олігохетно-хірономідні, збіднені, складені 5-7 видами, переважають види донного та донно-фітофільного комплексів. Біомаса, яку формують хірономіди, коливається в межах 1,8-92,6 г/м² (домінують *Cricotopus silvestris*, *Criptochironomus conjugens*, *C. viridulus*, *Cladotanytarsus mancus*, *Endochironomus albipennis*, *Polypedilum convictum*, *Procladius choreus*). Присутні також нематоди, моллюски, бокоплави та кумові раки.

Мілководдя, що стабілізувалися внаслідок дії споруд берегоукріпленн: На таких ділянках відсутня берегова ерозія внаслідок завершення абразійного та акумулятивного вирівнювання берегів. Донні відкладення представлені піском, що замулюється (подекуди інтенсивно) або дрібною кам'янистою фракцією. Прибережні мілководдя інтенсивно заростають угрупованнями вищих водних рослин. Зарості флористично багаті (на мілководдях для різних водосховищ відмічено 34-44 види, із них більше половини може утворювати самостійні угруповання). Рослинні угруповання багатовидові (до 12-15 видів), проективне покриття ґрунту в угрупованнях високе (ПП 40-60, до 100 %), формується 3 пояси макрофітів: повітряно-водних рослин (або гелофітів), рослин з плаваючим на поверхні води листками та пояс занурених макрофітів. Зазвичай добре виражена синюзія вільноплаваючих рослин. У разі значного розвитку повітряно-водних рослин і ізоляції мілководь від основного плеса водойми, видовий склад макрофітів збіднюється, ценотична структура угруповань спрощується.

Фітопланктонні угруповання складені 35-41 таксоном, що належать до 6 відділів. Домінують зелені та діатомові водорості (*Melosira granulata*, *Cymbella lanceolata*, *Fragilaria virescens*, *Pandorina morum*), показники біомаси у альгоценозах невисокі (1,1-3,5 г/м³). У разі посилення евтрофікації кількість видів зменшується до 24-26,

домінуючою групою стають типові планктонні види синьо-зелених роду *Microcystis* (*Microcystis aeruginosa* та *M. pulvereae*), величини біомас стрімко зростає до 6,0 г/м³. На заболочених ділянках мілководь біомаса фітопланктону знижується до 1,2 г/м³.

Угруповання зоопланктону складені 33-47 видами (коловертки, веслоногі та гіллястовусі ракоподібні, а також велігери дрейсени). Домінують прибережно-фітофільні гіллястовусі рачки (*Bosmina longirostris*, *Diaphanosoma brachyurum*, *Euchlanis dilatata*, *Polyphemus pediculus*, *Sida crystallina*, *Simocephalus vetulus*). Біомаси коливаються в діапазоні 0,85-3,0 г/м³. За несприятливих умов (ізоляції мілководь, посилення евтрофікації, “цвітіння” води) домінують пелагічні коловертки (*Asplanchna priodonta*, *Brachionus quadridentatus*), а загальна біомаса зростає до 9,6-35,4 г/м³.

Угруповання макробезхребетних складені 7-12 видами, більшість із яких – донно-фітофільні організми. Залежно від типу біотопу, представлені: хірономідно-гамаридні ценози, що мешкають на поверхні водних рослин; прибрежно-фітофільні олігохетно-моллюскові угруповання – на замуленому піску (домінують *Viviparus viviparus*, *Theodoxus fluviatilis* та олігохети-тубіфіциди) або дрейсеново-гамаридні консорції – на кам’янистому субстраті (домінують *Dreissena polymorpha*, *Chaetogammarus isohnus*, *Ch. major*, *Ch. warpachowskye*). Присутні також хірономіди *Cricotopus silvestris*, *Cladotanytarsus mancus*, *Glyptotendipes gripecoveni*, *Cladotanytarsus mancus*, *Rheotanytarsus e.g. exiguus*, *Polypedillum scalaenum*. В угрупованнях формуються значні біомаси (34-130, до 436-1120 г/м²). У разі ізоляції мілководь угрупованнями гелофітів, бентичні зооценози макробезхребетних збіднюються та представлені хірономідно-олігохетними угрупованнями замуленого дна (присутні також остракоди та нематоди). Біомаси складають 4-5 г/м².

Піщані примиви нестабільні: Це новостворені піщані примиви або ті, які існують на межі свого часу експлуатації в районі активного впливу хвиль та течії. Вони характеризуються інтенсивними процесами переформування донних відкладень. Нестабільність донних відкладень обмежує розвиток на таких ділянках угруповань водних рослин та донних зооценозів, що за основними гідробіологічними характеристиками наближає цей тип біотопу до біотопів першого типу – ерозійно-абразійних мілководь. Зарості водних рослин на таких ділянках флористично збіднені (відзначено 9-12 видів макрофітів, проте ценозоутворювачами є лише 2-3 види занурених гідрофітів). Угруповання одно- або маловидові (1-3 види у фітоценозі). Пояси повітряно-водних макрофітів та угруповань рослин з плаваючими листками відсутні. Якщо дозволяють глибини, пояс занурених макрофітів формується на відстані 5-10 м від берега, зарості плямисті, ПП 20-30, рідше 40-60%. На незначних глибинах (0,3-0,5 м) розвивається пояс дрібнолистих рдесників (*Potamogeton pectinatus*), на глибині 1,0-2,0 м (інколи до 3,0 м) – пояс широколистих рдесників (*P. perfoliatus*, *P. gramineus*, *P. lucens*) та *Najas marina*.

Угруповання фітопланктону багатовидові (49-64 види), домінують пелагічні види діатомей та зелені водорості (*Melosira granulata*, *M. distans*, *Nitzschia sublinearis*, *Rhoicosphaenia curvata*, *Cyclotella* sp., *Scenedesmus quadricauda*, *Volvox globator*, види роду *Chlamydomonas*). Біомаси, залежно від домінантного комплексу, варіюють в межах 2,6-8,0 мг/м³. У випадку посилення евтрофікації та домінування синьо-зелених водоростей (*Microcystis aeruginosa*, *M. pulvereae*) біомаса альгоценозу збільшується, одночасно більш ніж на третину збіднюється флористичний склад угруповань.

Зоопланктонні угруповання нараховують 11-29 видів, серед яких переважають еврибіонти, рідше – пелагічні види. Формуються коловерткові ценози, де суттєву роль відіграють також і гіллястовусі рачки. Біомаси низькі – 0,03-0,1 г/м³. Домінують: *Asplanchna priodonta*, *Brachionus diversicornis*, *Synchaeta pectinata*, серед гіллястовусих – *Bosmina longirostris*, *Acanthocyclops americanus*, *Podonevadne trigona*.

Угруповання донних макробезхребетних складені 6-9 видами, переважна більшість з яких – донно-фітофільні. Це нематодно-хірономідні зооценози, в яких

формуються біомаси в діапазоні 31-33 г/м². Зустрічаються також двостулкові молюски, які не утворюють значних біомас. Домінують: *Cricotopus sylvestris*, *Demicryptochironomus vulneratus*, *Cladotanytarsus mancus*, *Corophium curvispinum*, *Paratanytarsus lauterbornii*, *Teodoxus fluviatilis*, *Dreissena polymorpha*; інколи до половини біомаси зооценозу формують остракоди (*Ostracoda gen. sp.*) або ювінільні форми молюсків. У зоні заплаксу спостерігаються спалахи біомаси гамарид (*Chaetogammarus ischnus*).

Динамічно-стабільні піщані примиви: Біотопи, що формуються на таких ділянках, близькі за своїми абіотичними та гідробіологічними характеристиками до мілководь, що стабілізувалися внаслідок дії споруд берегоукріплення. Головною відміною є те, що донні відкладення тут складені лише піском, зазвичай без ознак замулення, а біотопом є не прилеглі ділянки водосховища, а сама споруда берегоукріплення. Такі мілководдя в результаті впливу споруди берегозахисту стабільні, вони інтенсивно заростають угрупованнями водних рослин. До складу заростей макрофітів входить 20-26 видів, але стійкі угруповання утворюють лише 5-7 видів. Пояс повітряно-водних рослин на стадії формування (трапляються поодинокі екземпляри або розріджені угруповання піонерних видів низькотравних гелофітів – *Butomus umbellatus*, *Scirpus lacustris*, *S. tabernaemontanii*, *Alisma plantago-aquatica*, *Sagittaria sagittifolia*) або сформований (домінують *Phragmites australis*, *Typha angustifolia*, *T. latifolia*, *Bolboschoenus maritimus*). Пояс рослин з плаваючими листками чи синюзія вільноплаваючих рослин відсутні. Зарості гідрофітів розріджені, ПП 30-60%. Формується два варіанти поясу занурених макрофітів: мілководний (до 0,5-0,6 м) з домінуванням *Potamogeton pectinatus* та більш глибоководний (до 2,0 м), складений ценозами *P. perfoliatus*, *P. lucens*, *P. gramineus*, *Myriophyllum spicatum*.

Фітопланктонні угруповання сформовані, переважно, пелагічним комплексом видів. Альгоценози багатовидові (складені 33-61 видами). Переважають діатомові, синьо-зелені та дінофітові. Накопичення біомас помірне – 2,6-5,3 мг/м³. Домінують: *Melosira granulata*, *Cocconeis placentula*, *Cymbella lanceolata*, *Rhoicosphaenia curvata*, *Gymnodium sp.*, у разі «цвітіння» чи «передцвітіння» – *Microcystis aeruginosa*, *Anabaena flos-aquae*.

Угруповання зоопланктону нараховують 21-29 видів безхребетних фітофільно-пелагічного, фітофільного та евригалінного комплексів. Зазвичай переважають гіллястовусі рачки, які у разі підвищення трофності ділянки поступаються коловерткам. Біомаси незначні – 0,1-4,3 г/м³. Домінанти: *Bosmina longirostris*, *Diaphanosma brachyurum*, *Chydorus sphaericus*, *Simocephalus vetulus*, *Polyphemus pediculus*, а також коловертки (*Asplanchna priodonta*, *Euchlanis dilatata*) та численні велігерії дрейсени.

У складі донних зооценозів відмічається 7-11 видів, домінують види донно-фітофільного комплексу – нематоди та хірономіди, значна роль остракод. Біомаса бентосу у діапазоні 10-110 г/м². Домінуючі види: *Cricotopus sylvestris*, *Cladotanytarsus mancus*, *Lithoglyphus naticoides*, *Pentapedilum exectum*, *Polipedilum e.g. nubeculosum*, *Viviparus viviparus*, *Dreissena polymorpha* (дрейсена подекуди формує основну біомасу).

Кам'яно-накидні споруди берегоукріплення, що примикають до відкритих мілководь: Прилеглі до споруд мілководдя характеризуються активним вітрово-хвильовим впливом та динамічністю водних мас та донних відкладень. Постійне «промивання» споруди перешкоджає накопиченню в її основі мулу та автохтонних органічних решток. Рухомість ґрунтів унеможливує розвиток угруповань макрофітів.

До складу угруповань фітопланктону входить 30-67 видів, переважна більшість з яких – діатомеї (присутні також зелені, синьо-зелені, дінофітофі та криптофітові водорості). За біомасою домінують діатомові (*Melosira granulata*, *Fragilaria virescens*, *F. construens*, *Nitzschia sublinearis*, *Stephanodiscus astraes*, *Pandorina morum*, *Coenococcus planctonica*) та зелені водорості, які не формують значної біомаси (2,0-

4,6 мг/м³). У разі «передцвітіння» води до складу домінантів виходять синьо-зелені водорості, кількість видів в угрупованні зменшується до 23 видів, а біомаса зростає до 16,2 мг/м³. Домінують *Microcystis aeruginosa*, *M. pulverea*, *Anabena flos-aguae*.

Кількість видів у планктонних зооценозах 22-32. Переважають копеподно-кладоцереви або ротаторно-копеподні угруповання із значною часткою личинок дрейсени. Домінують організми пелагічного комплексу (*Bosmina coregoni*, *B. longirostris*, *Daphnia cucullata*, *Acanthocyclops americanus*, *A. viridis*, *Thermocyclops crassus*, *Diaphanosoma brachyurum*, *Podonevadne trigona*, *Cercopagis pengoi*, *Asplanchna priodonta*, *Brachionus diversicornis*, *Euchlanis dilatata*, велігери дрейсени). Біомаса в копеподно-кладоцерових угрупованнях була в діапазоні 0,1-0,9 г/м³, у коловертково-копеподних зростала до 7,3 г/м³.

Серед каміння споруди формуються зооценози макробезхребетних двох типів: молюсково-гамаридні, до складу яких входить 6-10 видів та хірономідно-гамаридні угруповання (3-6 видів). У першому випадку переважають молюски (*Theodoxus fluviatilis*, *Dreissena polymorpha*, *D. bugensis* та *Viviparus viviparus*), гамариди (*Chaetogammarus ischnus*, *Dikerogammarus villosus*, *Pontogammarus crassus*); наявні також нематоди, олігохети, рівноногі ракоподібні та хірономіди. У другому випадку домінують види донно-фітофільного комплексу (*Cricotopus silvestris*, *Endochironomus albipennis*, *Dikerogammarus haemobaphes*). Молюсково-гамаридні зооценози формують значну біомасу (138-210, до 940-2300 г/м²), в хірономідно-гамаридних зооценозах біомаса коливається від 4,7 до 50 г/м².

Кам'яно-накидні споруди берегоукріплень в районі відносно захищених мілководьїлководь: Відносна ізольованість таких ділянок сприяє зменшенню вітровхвильового впливу та накопиченню алювію та мулистих донних відкладень в тілі кам'яної споруди. Наявність донного субстрату, складеного дрібною фракцією, сприяє заселенню основи такої споруди угрупованнями водних рослин, проте вони тут надзвичайно розріджені, фрагментарні, представлені рдесниковими чи водоперицевими ценозами (*Potamogeton perfoliatus*, *Myriophyllum spicatum*).

Планктонні альгоценози утворені 51 видом, складені діатомовими, зеленими та дінофітовими водоростями. Біомаса в угрупованні незначна – 1,2 мг/м³, сформована, переважно, за рахунок діатомей. Домінують діатомові та зелені водорості: *Melosira granulata*, *Fragilaria virescens*, види роду *Nitzschia*, *Cosmarium reniforme*, *Diatoma hiemale*, *Synedra ulna*, *Pandorina morum*, *Coenococcus planctonica*. З посиленням евтрофікації у домінанти виходять *Microcystis aeruginosa*, *Oscillatoria geminata*, *O. gracilis*. Кількість видів у фітоценозі зменшується до 29, а біомаса зростає до 8,4 мг/м³.

Угруповання зоопланктону утворені 24-26 видами, більшість з яких – веслоногі ракоподібні, представники евтрибонтного, пелагічного та фітофільно-пелагічного комплексів (частка видів двох останніх незначна). Домінують: *Bosmina longirostris*, *Diaphanosoma brachyurum*, *Podonevadne trigona*, *Cercopagis pengoi*, *Thermocyclops crassus*. Формується незначна біомаса в діапазоні 0,01-1,2 г/м³.

Серед макробезхребетних поширені види фітофільного та донно-фітофільного комплексів, утворені гамаридно-хірономідними угрупованнями, у складі яких 7-11 видів. Трапляються також молюски (переважно, ювенільні форми), гідроїдні поліпи, олігохети, рівноногі ракоподібні та корофіїди. Продукування значної біомаси (80-2200 г/м²) відбувається за рахунок гамарид (*Dikerogammarus villosus*, *Chaetogammarus ischnus*), корофїїд та молюсків (*Dreissena polymorpha*, *D. bugensis*, *Viviparus viviparus*). До домінантного комплексу входить також *Cricotopus silvestris*.

Комбіновані споруди берегоукріплень: Поєднання кам'яних чи бетонних споруд із піщаними примивами вже на перших етапах існування таких об'єктів сприяє інтенсивному заселенню їх угрупованнями водних рослин. Останні не тільки

збільшують біотопічне різноманіття таких ділянок (макрофіти самі слугують місцями поселення та мешкання цілої низки інших гідробіонтів), але і додатково закріплюють примиви, запобігаючи їх швидкому руйнуванню. Крім того, сформовані зарості водних рослин здатні акумулювати твердий стік водосховища, додатково закріплюючи та захищаючи берег. Отож, в районі комбінованих споруд захисту формуються флористично багаті угруповання вищої водної рослинності (може траплятися до 35 видів), за своїм видовим складом подібні до таких, які складаються на мілководдях, що стабілізувалися під дією впливу споруди захисту (другий тип). Проте ценотична структура цих угруповань надзвичайно спрощена, а ценозоутворювачів у таких біотопах надзвичайно мало – 3-7 видів. Пояс повітряно-водних рослин (у складі *Phragmites australis*, *Typha angustifolia*, *Bolboschoenus maritimus*) розвивається лише після накопичення достатньої кількості органічної речовини біля основи кам'яної фракції споруди або за умови засипання останньої ґрунтом. Смуга занурених гідрофітів формується із алювіально залежних (*Najas major*, *Potamogeton pectinatus*) та реофільних видів (*P. perfoliatus*). Зарості щільні (ПП 60-70%, до 90%), строкаті.

Угруповання фітопланктону, зазвичай, багатовидові (35-48 видів), складені діатомовими, зеленими, синьо-зеленими, евгленовими та дінофітовими водоростями. Домінують (як за чисельністю, так і за біомасою) діатомові, зелені та дінофітові (*Melosira granulata*, *Closterium pronum*, *Cosmarium sp.*, *Cyclotella sp.*, *Symbella lanceolata*, *Pandorina morum*, *Ceratium hirundinella*, *Gymnodinium sp.*). Біомаса фітопланктону становлять 2,2-5,6 мг/м³. У разі «цвітіння» води, високу біомасу утворюють синьо-зелені (до 16 мг/м³), флористичний склад альгоценозу за таких умов збіднюється до 27 форм, а домінують *Microcystis aeruginosa*, *M. pulvereae*.

Угруповання зоопланктону багатовидові – 21-31 вид, серед яких половину можуть складати коловертки, решта – веслоногі та гіллястовусі ракоподібні. Показники біомаси зазвичай невисокі – 0,34 г/м³, проте за масового розвитку коловерток сягали 31,5 г/м³. У першому випадку домінував кладоцерово-копеподний комплекс (*Bosmina longirostris*, *Podonevadne trigona*), у другому – ротаторний (*Asplanchna priodonta*, *Euchlanis dilatata*, *Brachionus diversicornis*; субдомінант – *Acanthocyclops americanus*).

Бентичні угруповання різноманітні (хірономідно-гамаридні, хірономідно-моллюскові), проте маловидові (складені 4-8 видами макробезхребетних). Переважали види донного та донно-фітофільного комплексів. Біомасу формували хірономіди, остракоди та двостулкові моллюски, вона коливалася в широких межах – 4-6 – 61-545 г/м². Домінували: *Cricotopus silvestris*, *Chironomus macani*, *Endochironomus albipennis*, *Polypedillum scalaenum*, *Dikerogammarus haemobaphes*, *Dreissena polymorpha*, *Viviparus viviparus*.

5.3. Особливості угруповань гідробіонтів у зоні впливу споруд берегоукріплення

5.3.1. Фітопланктон

Комплекси планктонних мікроскопічних водоростей на усіх ділянках обстеження були складені видами, притаманними прилеглим ділянкам водосховищ [78]. Водні плеса в районах споруд берегоукріплення характеризувалися багатим видовим різноманіттям водоростей (зазвичай до складу альгоценозу входило 40-60 видів). Зазначимо, що у верхніх трьох водосховищах у районах споруд берегоукріплення відмічалася найбільше видове різноманіття водоростей, які відносилися до 7 відділів (*Cyanophyta*, *Dinophyta*, *Euglenophyta*, *Chlorophycophyta*, *Chrysophyta*, *Xantophyta*, *Bacillariophyta*), на Дніпродзержинському водосховищі до них приєдналися також види криптофітових. Відповідні ділянки на південних водосховищах характеризувалися біднішим видовим складом альгоценозів, у яких відсутніми були представники золотистих, жовто-зелених (Дніпровське) та евгленових (Каховське в-ще) водоростей. Найбільше видове різноманіття спостерігалось на Кременчуцькому водосховищі

(67 видів), найнижче – на Каховському (23 види). Кількісні показники угруповань фітопланктону представлені у д. 5.1-5.2 Додатку 5. Домінували типові для дніпровських водосховищ види діатомових та зелених водоростей (Додаток 5, табл. д. 5.3). На переважній більшості ділянок у ролі домінантів в альгоценозах виступали діатомові та зелені водорості: *Melosira granulata*, *Cymbella lanceolata*, *Pandorina morum* (весь каскад), *Cyclotella sp.* (центральні водосховища), *Cocconeis placentul* (верхні водосховища), *Fragilaria virescens* (південні). Зазначимо, що *Melosira granulata* – індикатор евтрофних водойм – виступала в ролі домінанта на половині обстежених біотопів. Угруповання фітопланктону формували помірні біомаси (1,6-6,0 мг/м³). За умови посилення евтрофікації, на ряді ділянок усіх обстежених водосховищ влітку спостерігалися процеси “передцвітіння” чи “цвітіння” води за рахунок масового розвитку синьо-зелених водоростей. За таких умов масового розвитку набували 2-3 види синьо-зелених водоростей (*Microcystis aeruginosa*, *M. pulvereae*, *Anabena flos-aguae*); спостерігалася перебудова альгоценозу, спрощення його видової структури (кількість видів зменшувалася більш як вдвічі – 18-27) та значне збільшення біомаси (до 7-8 мг/м³ – на верхніх водосховищах каскаду, до 16 мг/м³ – на нижньому). Найінтенсивнішими процеси “цвітіння” відзначалися для Каховського водосховища. За складом фітопланктону всі досліджені ділянки відносилися до β -мезасапробної зони, що свідчить про задовільну якість води (індекс сапробності знаходився в інтервалі 1,6-1,9, що свідчить про наявність помірного органічного забруднення) (Додаток 6, табл. д. 6.1.).

Зазначимо, що певної залежності складу фітопланктону від типу берегоукріплення не виявлено. Структура і рівень розвитку фітопланктону, а також значення індексів сапробності свідчать про задовільний стан екосистем мілководь в зоні впливу споруд берегоукріплення та захисту.

5.3.2. Зоопланктон

Зоопланктон досліджених мілководь був типовим для літніх умов дніпровських водосховищ [79]. Він добре розвинутий і представлений коловертками, гіллястовусими та веслоногими ракоподібними (Додаток 5, табл. д. 5.4-5.6). За показниками рясності майже у всіх випадках, незалежно від типу берегоукріплення, домінували пелагічні (*Polyphemus pediculus*, *Bosmina longirostris*, *Diaphanosoma brachyurum*) та еврибіонтні види (*Asplanchna priodonta*, *Brachionus diversicornis*, *Euchlanis dilatata*). На піщаних мілководдях, де сформувалися ценози водних рослин і має місце помірне замулення, зростала роль фітофільно-пелагічного та фітофільного комплексів. До складу планктонних зооценозів входило, зазвичай, 25-30 видів, домінували копеподно-кладоцерові комплекси. У разі підвищення трофності та проявів «цвітіння» води за рахунок масового розвитку синьо-зелених водоростей, кількість видів в угрупованні зменшувалася до 9-11, а рачкові комплекси поступалися місцем коловертковим. Угруповання з домінуванням кладоцер характеризувалися низькими показниками біомас (0,1-4,3 г/м³), коловерткові ж – високими (13,5-35,4 г/м³). Зазначимо, що домінування на окремих ділянках *Asplanchna priodonta* – поширеного у водосховищах каскаду еврибіонтного виду коловертка – є свідченням несприятливих умов існування зоопланктону у цьому районі в умовах «цвітіння» чи «передцвітіння» води.

Видовий склад угруповань для різних типів берегоукріплень досить подібний, проте слід зазначити, що в зоопланктоні ділянок піщаних примивів, особливо в південніших водосховищах, суттєву роль відіграють представники ракоподібних понто-каспійського комплексу (*Podonevadne trigona*, *Corniger maeoticus*), що підвищує кормову цінність вказаних угідь для іхтіокомплексу. На верхніх водосховищах (Київське, Канівське) зростає роль пелагічних видів – *Bosmina longirostris*, *Diaphanosoma brachyurum*, які зазвичай є домінантами в подібних біотопах на більш північніших водосховищах каскаду. Для ділянок з кам'яною висипкою характерні дещо менші якісні та кількісні показники зоопланктону, *Asplanchna priodonta* на даних ділянках у домінуючий комплекс виходила лише на двох із них. Типовою рисою

кам'яних висипок є зростання ролі в зоопланктоні велігерів іще одного виду понто-каспійського комплексу – дрейсени. Найбільшим видовим різноманіттям зоопланктерів (41-47 видів) характеризувалися біотопи сформованих мілководь, захищених спорудами берегоукріплення. Відзначена також панівна роль коловерток на ділянках із сформованими піщаними мілководдями, що є свідченням їхнього «озерного» режиму. За показниками індексу сапробності усі досліджені ділянки відносяться до β -мезосапробної зони (Додаток 6, табл. д. 6.1.).

5.3.3. Макробезхребетні

Фауна макробезхребетних організмів ділянок в зоні впливу споруд захисту формується за рахунок угруповань бентичних та фітофільних угруповань прилеглих мілководних ділянок водосховища. Угруповання макробезхребетних характеризуються збідненим фауністичним складом (5-12 видів у зооценозі) (Додаток 5, табл. д. 5.7). Найбіднішими щодо фауни макробезхребетних очікувано виявилися нестабільні піщані біотопи (ерозійно-абразійні мілководдя), де фіксувалося 3-5 видів. Найбагатшими – сформовані піщані мілководдя під захистом існуючих кам'яних дамб та кам'яних висипок, де траплялося 10-12 видів. Біомаса зооценозів також була значно менше в нестабільних піщаних біотопах (2-8 г/м²), тоді як на захищених стабілізованих мілководдях та на кам'янистих біотопах вона сягала 2300 г/м² (Додаток 5, табл. д. 5.8). Суттєво вирізнялася і біомаса зооценозів, сформованих на піщаному примиві поверх/поряд кам'яної споруди берегозахисту. За рахунок молюсків біомаса макробезхребетних тут складала 40-130 г/м² (низькі показники на цих ділянках були надзвичайно рідкісними). Зазначимо, що величини біомаси залежали від типу зооценозу та домінантів у ньому. Очікувано, олігохетно-хірономідні угруповання вирізнялися меншими показниками біомаси (2-4, до 40 г/м²), тоді як найвищими – гамаридно-молюскові зооценози (1000-2000 г/м²); хірономідно-гамаридні зооценози характеризувалися середніми показниками (500 г/м²).

Різнилися ділянки обстежень і за домінуванням в зооценозах: на піщаних біотопах домінантами виступав тубіфіцидно-хірономідний комплекс (*Cricotopus silvestris*, *Criptochironomus conjugens*, *C.s viridulus*, *Cladotanytarsus mancus*, *Endochironomus albipennis*, *Polypedilum convictum*, *Procladius choreus*), тоді як в районі кам'яних висипок – понто-каспійський дрейсеново-гамаридний (*Dreissena polymorpha*, *D. bugensis* та *Dikerogammarus villosus*, *Chaetogammarus ischnus*). Хірономідно-гамаридний та хірономідно-молюсковий комплекси були типовими для ділянок із комплексними спорудами берегоукріплен, де вони формували оксифільний комплекс, що свідчить про стабільний газовий режим в бенталі (зазвичай домінували (за біомасою) молюски, зокрема зяброві черевоногі (*Viviparus viviparus*), звичайними тут є і невеликі друзи дрейсени) (Додаток 5, табл. д. 5.9).

Загалом, угруповання бентосу в зоні впливу берегоукріплень дніпровських водосховищ характеризуються наявністю трьох типів комплексів макробезхребетних:

- з домінуванням зябрових молюсків – черевоногих і двостулкових (*Viviparus viviparus*, *Teodoxus fluviatilis*, *Dreissena polymorpha*);
- з домінуванням ракоподібних (гамарид, ізопод та корофід) та фітофільних хірономід (*Dikerogammarus villosus*, *Chaetogammarus ischnus*, *Cricotopus silvestris*);
- з домінуванням личинок хірономід, а також олігохет.

Перший комплекс, який найчастіше представлений більш чи менш складною консорцією дрейсени, притаманний ділянкам зі стабільними донними ґрунтами та незначним впливом аллохтонної органічної речовини. Цей тип угруповань, як правило, асоційований з кам'яними висипками вздовж узбережжя, хоча може існувати і за умов наявності сформованих берегостабілізуючих заростей вищої водної рослинності або прибережних чагарникових насаджень. Характеризується стабільним газовим режимом при відносно високих концентраціях розчиненого кисню. Загалом, *Dreissena*

polymorpha є типовим компонентом практично усіх біотопів. Досить часто вона формує дрейсенові консорції, де представлено досить велике різноманіття систематичних груп: *Nematoda*, *Oligochaeta*, *Gammaridae*, *Chironomidae*, *Dreissenidae*, *Gastropoda*.

Другий комплекс розвивається на піщаних примивах або занесених піском кам'яних висипках, більшою чи меншою мірою зарослих водною рослинністю, переважно зануреною.

Останній комплекс розвивається на ділянках з нестабільними ґрунтами, що є наслідком, зокрема, не дуже ефективного берегоукріплення. В разі надходження значної кількості аллохтонної органічної речовини, домінування личинок хірономід змінюється домінуванням олігохет-тубіфіцид.

В цілому комплекс з домінуванням молюсків за числом видів і систематичних груп вищого рангу багатший, ніж хірономідно-олігохетний. До того ж, йому притаманні вищі значення біомаси. Майже в усіх випадках в угрупованнях макробезхребетних домінують донно-фітофільні та фітофільні види (до 90% за біомасою). Домінування організмів-збирачів (навіть за умов наявності дрейсени – потужного фільтратора) свідчить про переважання детритних ланцюгів живлення в угрупованні, а високі значення біомаси м'якого бентосу за рахунок хірономід, гамарид та олігохет свідчить про високий рівень розвитку природної кормової бази для риб, причому, за рахунок видів, досить легко доступних. За умов високої продуктивності усі типи зооценозів формують розвинуту кормову базу для риб, хоча часто друзи дрейсени утруднюють доступ риб до організмів м'якого бентосу, якими вони живляться.

Усі три комплекси є цілком природними типами зооценозів для водосховищ [79]. Структура угруповань макробезхребетних обстежених біотопів свідчить про хороші умови середовища в районі берегоукріплення, зокрема про хороший кисневий режим протягом усього року, незважаючи навіть на інтенсивне «цвітіння» синьо-зеленими водоростями. Разом з цим, наявність розвинутої консорції дрейсени означає високу здатність екосистеми до очищення води і та її кондиціонування, що є безумовно позитивним моментом в умовах збільшення концентрації як аллохтонної, так і автохтонної органічної речовини. За показниками індексу сапоробності усі досліджені ділянки відносяться до β-мезосапробної зони (Додаток 6, табл. д. 6.1.).

5.3.4. Вищі водні рослини

Придатними для поселення макрофітів є біотопи, що виникають лише в результаті створення піщаних примивів. Можна прослідкувати наступні етапи становлення водної рослинності на ділянках з піщаними примивами: на тільки-но створені намиті піщані мілководдя, де відсутня будь-яка рослинність, вселяються куртини піонерних видів повітряно-водних рослин (*Butomus umbellatus*, *Schoenoplectus lacustris*, *Alisma plantago-aquatica*), які формують умови для заростання в подальшому піщаних відмілин очеретом та рогозами. Наслідком сукцесії стає закріплення рухомих прибережних пісків, покращення умов берегоукріплення, створення умов для вселення інших видів рослин та тварин. Мають місце й інші зміни: нестабільні піщані мілководдя, де активні вітро-хвильові процеси та і на яких відсутні зарості водних рослин, поступово заростають розрідженими угрупованнями рдесників – *Potamogeton pectinatus*, *P. perfoliatus*, *P. lucens*, які з часом щільнішають і створюють умови для формування інших поясів макрофітів. Як наслідок – закріплення піску, акумуляція твердого стоку, гасіння хвиль, створення біотопів для вселення макробезхребетних, зростання цінності мілководь як угідь, де відбувається нерест та нагул молоді риб.

Проте кам'яні та бетонні споруди також відіграють важливу роль у формуванні прибережних заростей, оскільки будь-які заходи щодо берегоукріплення сприяють стабілізації прилеглих мілководь і, як результат, заселенню їх угрупованнями водних рослин. З часом їх зарості стають щільнішими і здатними «гасити» хвилі, що додатково укріплює берег.

Флористичний склад мілководь у зоні впливу споруд берегозахисту сформований типовими для дніпровського каскаду видами макрофітів, проте досить збіднений. Вищі водні рослини ділянок, що досліджувалися, представлені 49 видами (Додаток 5, табл. д 5.10); це майже вдвічі менше загального списку макрофітів, що наводиться для водосховищ каскаду [78]. Флористично найбагатшими були мілководдя, що стабілізувалися внаслідок дії споруд берегоукріплення, де можна було зустріти майже весь перелік видів; багатим видовим складом характеризувалися також біотопи, що виникли в результаті комбінованого кріплення берегу (Додаток 5, табл. д. 5.11). Верхні водосховища каскаду вирізнялися дещо багатшим флористичним складом угруповань.

Зарості біотопів, що виникли внаслідок берегоукріплення, характеризувалися також і спрощеною ценотичною структурою (у порівнянні з рештою зарослих мілководь водосховищ каскаду) [80]. В структурі заростей була виділена лише 21 асоціація макрофітів, тоді як загалом для водосховищ їх налічується більш як 70-т [81]. Найбільша кількість асоціацій у складі заростей та найскладніша ценотична структура очікувано відзначена для угруповань макрофітів, сформованих на мілководдя, що стабілізувалися внаслідок дії споруд берегоукріплення (табл. д. 5.12 Додатку 5). У разі існування споруди берегоукріплення протягом незначного часу (до 5 років) або за умови інтенсивного розмивання піщаного примиву, вік якого понад 20 років, спостерігалися розріджені, фрагментарні угруповання макрофітів. Зарості біотопів, що характеризувалися рухливими донними відкладеннями, мали найбільш спрощену ценотичну структуру.

Головними ценозоутворювачами були представники двох екологічних груп – гелофіти (повітряно-водні рослини) та занурені гідрофіти. У просторовому розподілі зарості макрофітів утворювали лише 2 пояси та 4 варіанти: два варіанти поясу повітряно-водних рослин (пояс низькорослих гелофітів на глибині 0-0,5 м та пояс високорослих гелофітів на глибині 0,5-1,0 м) та два варіанти поясу гідрофітів: пояс дрібнолистих рдесників на глибинах 0,3-0,8 м та пояс широколистих рдесників і (або) водопериці на глибинах до 2 м. Кількість поясів макрофітів та їх видова та ценотична структура варіювали залежно від часу існування споруди та її типу:

– пояс низькотравних гелофітів (ценози ас. *Scirpetum lacustris*, *Butometum umbellati*, *Sagittarietum sagittifolii*, *Eleocharitetum palustris*) формувався на динамічно-стабільних піщаних біотопах і був піонерною стадією в їхньому заростанні;

– пояс високотравних гелофітів (угруповання ас. *Calistegio-Phragmitetum*, *Phragmitetum communis*, *Glycerietum maximae*, *Typhetum angustifoliae*, *Typhetum latifoliae*) утворювався лише за умови захищеності біотопу, стабілізації донних відкладень та накопичення алохтонної речовини, його наявність є свідченням затухання ерозійних процесів;

– пояс дрібнолистих рдесників (ас. *Potametum pectinati*) тяжів до алювіальних ділянок;

– пояс широколистих рдесників (угруповання ас. *Potametum perfoliati*, *Potametum lucentis*, *Potametum graminei*, *Potametum crispii*) був найпоширенішим на мілководдях в зоні впливу споруд берегоукріплення і відзначений для усіх типів біотопів, розростання його до значної ширини (100-200 м) є свідченням озероподібних умов середовища, сформованості прибережної мілини та затухання ерозійно-абразійних процесів.

Пояс рослин з плаваючими на поверхні води листками на більшості досліджених ділянок берегоукріплень був відсутній. Фрагментарні зарості лататєвих чи горіху плаваючого, так само як і синузю рясок можна було зустріти лише на мілководдях, що стабілізувалися в результаті дії споруди захисту. На біотопах, які безпосередньо виникли при спорудженні берегоукріплення, рослини з плаваючими листками угруповання не формували. Лише у одному випадку – біля комбінованої споруди

берегоукріплення (бетонна дамба, що укріплена піщаним примивом нижче річкового порту м. Ржищів, Канівське водосховище) спостерігалися розріджені угруповання *Nuphar lutea* та *Trapa natans*, які сформувалися на піщаному примиві.

Зарості макрофітів у районах споруд берегоукріплення мають певні зональні відмінності. Північним і центральним водосховищам каскаду в зоні впливу споруд захисту характерне переважання угруповань *Potamogeton perfoliatus*, тоді як нижнім (Дніпровському та Каховському) – *Myriophyllum spicatum*. У даному випадку панування *Myriophyllum spicatum* є свідченням привнесення у водойму значної кількості органічних речовин антропогенного походження та, відповідної, більшої трофності прибережних ділянок нижніх водосховищ.

На північніших водосховищах (Київське, Канівське, Кременчуцьке), де кріплення берегу проводилася переважно шляхом формування піщаних примивів або комбінованих споруд, зарості макрофітів, зазвичай, більш багатовидові (7-15 видів), вони мозаїчної структури, складені 5-8 асоціаціями. Натомість, південнішим водосховищам, де більшість споруд – кам'яно-накидні банкети, характерна надзвичайно спрощена фітоценотична структура угруповань (у складі заростей 4-7 видів, 2-3 асоціації).

5.4. Вплив споруд берегоукріплення на стан гідробіоценозів

Споруди берегоукріплення – це штучні елементи, спорудження яких досить часто відбувалося з використанням матеріалів, не характерних такій рівнинній річці, якою є Дніпро (зокрема, бетонних плит чи каміння). Проте з часом вони все більше освоюються різноманітними водними істотами і стають невід'ємною частиною функціонуючих екосистем водосховища. Ділянки берегоукріплення вносять певний елемент різноманіття біотопів у досить одноманітну картину існуючих раніше рухомих пісків, до речі, досить непридатних для заселення їх гідробіонтами. Крім того, штучні біотопи беруть на себе функції порушених природних, таким чином компенсуючи вплив людини на природу. На сучасному етапі в районах споруд берегоукріплення та захисту берегової зони дніпровських водосховищ (а більшість із них проіснувало вже 30-40 років) сформувалися повноцінні багатокomпонентні гідробіоценози, складовою яких є комплекси планктонних організмів (фіто– та зоопланктон), угруповання донних мешканців (бентос та перифітон), зарості вищих водних рослин із відповідними фітофільними зооценозами. Видовий склад флори та фауни гідробіоценозів, що сформувалися в районах споруд берегоукріплення та захисту, подібний до такого прилеглих акваторій, проте дещо збіднений, а ценотична структура спрощена. Чим довше існує споруда берегоукріплення та за умови поєднання кількох типів конструкцій захисту (насамперед інженерних та біологічних), видова та ценотична структура угруповань гідробіонтів в зоні їх впливу ускладнюється. Високе видове різноманіття гідроекосистеми є свідченням її високого самоочисного потенціалу.

За гідробіологічними показниками умови середовища і, зокрема, якість води на досліджених ділянках цілком задовільна (β -мезосапробна зона за фіто-, зоопланктоном та бентосом, клас якості води – задовільно чиста [82], що свідчить про відсутність тут (більш чи менш) значного забруднення (табл. 6.1 Додатку 6).

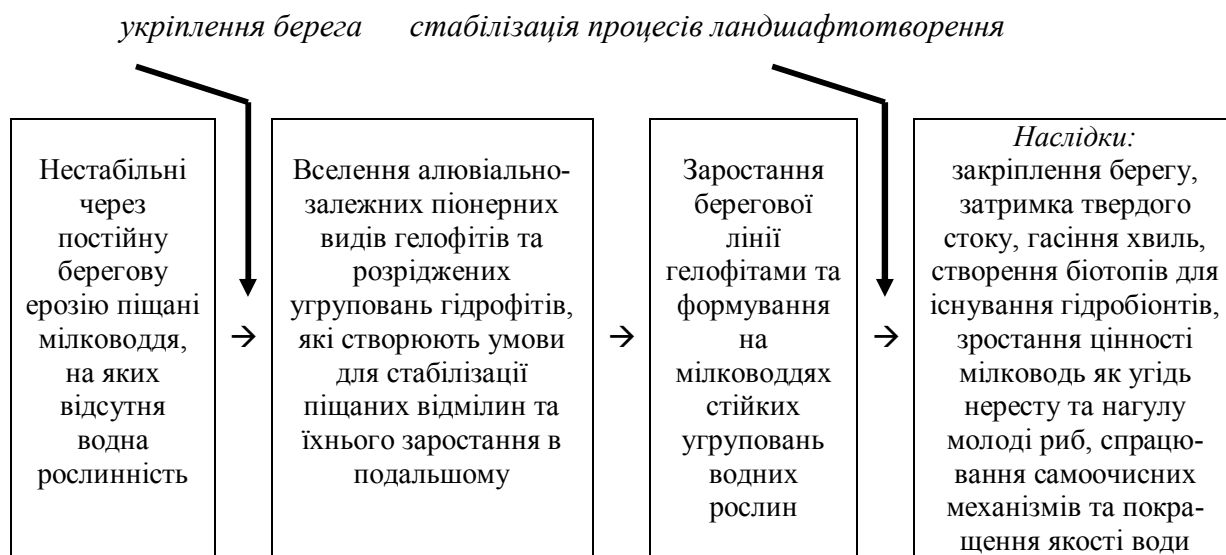
Існуючі способи берегоукріплення на дніпровських водосховищах не перешкоджають виникненню в зоні їхнього впливу екосистем і угруповань, структура і функціонування яких відповідає типу лімничих (озерних), та вони становлять певну цінність для нересту та нагулу молоді багатьох видів риб, промислових включно. Заходи берегоукріплення, проведені за прийнятими схемами, сприяють зростанню різноманітності мілководних біотопів. Все це позитивно впливає на протікання екосистемних процесів у водосховищах. З плином часу споруди берегоукріплення, техногенні за способом виникнення, все більше набувають рис елементів природної

екосистеми. Отож, усі досліджені ділянки є територіями, що знаходяться на етапі "натуралізації" – вторинного відновлення структури природних біотопів в умовах техногенних ландшафтів. Дослідження показали, чим чіткіше проявляються риси "натуралізації" техногенної берегозахисної споруди, тим краще вона виконує свої функції [83].

На обстежених ділянках дніпровських водосховищ в зоні впливу споруд берегоукріплення виділені наступні прояви "натуралізації":

- поступове заростання основи піщаних примивів зі сторони берега характерною псамофільною рослинністю, що є першими стадіями природної сукцесії, направленої на відновлення рослинності порушеної заплави;
- поступове закріплення берегової зони піщаних примивів заростаннями повітряно-водної рослинності, що є відновленням прируслових ландшафтів;
- поступове заростання піщаних мілководь, захищених спорудами берегоукріплення, угрупованнями водних рослин – формування мілководних ландшафтів;
- заселення та освоєння споруд берегоукріплення угрупованнями гідробіонтів
- формування типових гідробіоценозів водосховищ.

Можна прослідкувати наступні етапи становлення ландшафтних комплексів мілководь на ділянках, прилеглих до споруд берегоукріплення:



Дослідження показали, що чим чіткіше проявляються риси "натуралізації" берегоохоронної споруди, тим краще вона виконує свої функції. Найефективніше виконання спорудою функцій елемента природної екосистеми та функцій берегоукріплення та захисту відбувається у разі поєднання інженерних та біологічних кріплень. Це сприяє швидшому проходженню природних сукцесій, заселенню субстрату водними організмами і, як результат, збільшенню ефективності споруди в закріпленні берегу. Аналіз стану гідробіоценозів у зоні впливу споруд берегоукріплення підтвердив, що "екологічно найдоцільнішим" є створення комбінованих споруд: поєднання кам'яних висипок (або бетонних дамб) і піщаних примивів, намитих при їх основі. Формування піщаного примиву не лише сприяє кращому закріпленню споруди, але і створює умови для швидшого проходження процесів "натуралізації". З огляду на доцільність підтримання екологічного та ландшафтного різноманіття мілководь водосховищ вдалим є також по чергу спорудження різних типів берегоукріплень вздовж берегової лінії, наприклад піщаних примивів та кам'яних висипок. За такого способу берегозахисту оптимальним бачиться співвідношення протяжності першого і другого типів споруд 2:1.

Найменше впливають на довкілля і найкраще виконують водозахисну функцію комбіновані споруди, збудовані з використанням біоінженерних заходів. Їх створюють за такою схемою: на межі попередньо реконструйованого (виположеного) схилу створюється кам'яна висипка, яка зверху присипається ґрунтом, а зі сторони водосховища – закріплюється піщаним примивом. Поверх інженерного кріплення проводиться біологічне кріплення шляхом посадок дерев та чагарників. У тому разі, коли схил згладити неможливо, доцільним є створення чагарникової смуги на верхній його межі. Мілководдя в районі таких ділянок швидко стабілізуються та на них створюються умови для розвитку угруповань водних та прибережно-водних рослин. Останні, в свою чергу, з часом також відіграють берегозахисну функцію, "гасячи" хвилі та закріплюючи донні відкладення. Підкреслимо, що створення піщаних примивів також розширює і рекреаційний потенціал прибережних ландшафтів, адже сьогодні на ряді водосховищ, особливо південних, існує помітний дефіцит пляжів через переважне кріплення суцільними кам'яними висипками та дамбами.

Крім стабілізації прибережної ділянки водойми та протиерозійного захисту підводного схилу, біоінженерні заходи мають передбачати збереження природного гідрологічного режиму в системі берег-водойма та виконувати бар'єрну функцію на шляху поверхневого стоку із водозбору. З цією метою ефективним є створення «біоплато» на конусах винесення яружно-балкових систем та «біофільтрів» в гирлах малих річок-приток. Основою таких споруд мають бути зарості повітряно-водних рослин.

Як доповнення до основних інженерних методів захисту берега водосховищ пропонуються наступні біологічні підходи до берегоукріплення:

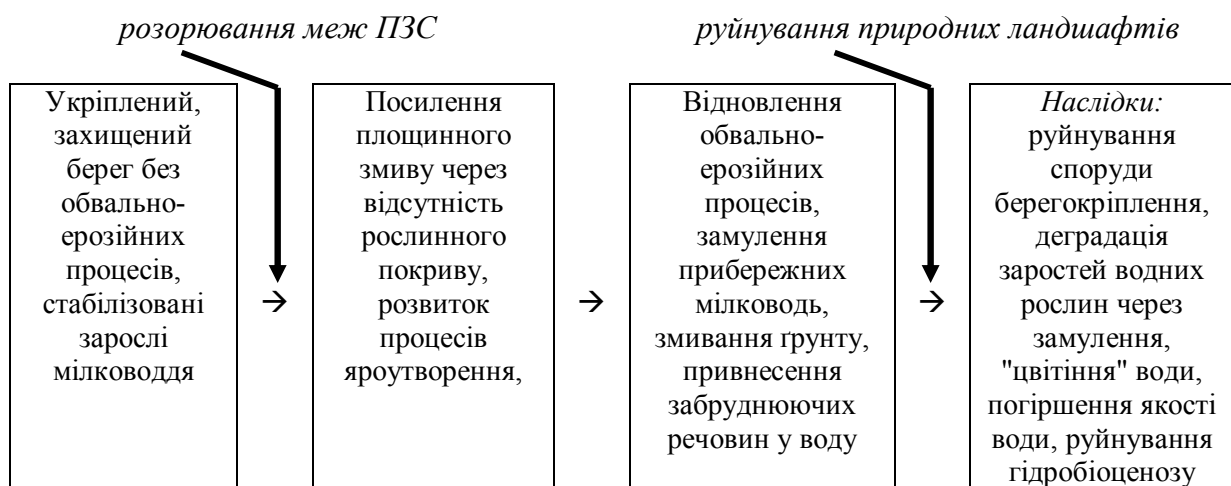
- Закріплення мілководної межі «вода-суша» на піщаному примиві заростями очерету звичайного; специфіка кореневої системи цього виду дозволить якнайефективніше закріпити пісок, затримати зависі, акумулювати органічну речовину і створити умови для подальшого заростання основи примиву чагарниками. Посадки очерету рекомендується проводити цілими куртинами: нарізання прямокутних "матів" (не менше 1 x 0,5 м) із кореневища рослини і викладання його вздовж водної межі примиву.
- Закріплення підніжжя стрімкого, обривистого берегу, прилеглого до піщаного примиву, деревно-чагарниковими насадженнями. Це можна зробити шляхом посадок саджанців або забивання кілків верби. Створюється 3-4-рядна смуга посадок, досить щільна (0,5-0,8 м між окремими кілками та 1 м між рядами посадок), яка в подальшому, за потреби, проріджується.
- Створення комбінованого захисту на ділянках з ускладненим рельєфом та інтенсивними ерозійними процесами: поєднання при біологічному кріпленні чагарникової смуги зі смугою з очерету; висівання багаторічних трав на виположених схилах та створення деревно-чагарникових лісосмуг на них.

З метою ускладнення структури рослинного покриву берегів та збільшення їхнього біорізноманіття, найефективнішим є поєднання різних методів фітомеліорації: створення живоплотів, лісосмуг, залуження, формування піщаних мілководь без повітряно-водної рослинності, але на які згодом заростуть зануреними макрофітами тощо. Біологічні методи берегоукріплення мають проводитися з урахуванням особливостей ландшафтної структури берегів, складу природної рослинності та зональних особливостей території.

Створені берегозахисні споруди на водосховищах Дніпровського каскаду відіграють суттєву водоохоронну роль. Вони сприяють стабілізації берегової лінії та прилеглих мілководь, на яких сьогодні склалися стійкі гідробіоценози. Заростання цих мілководь угрупованнями водних рослин, насамперед зануреними гідрофітами, значно розширило площі нерестових угідь цих водойм. Проте, структура гідробіологічних комплексів, які формуються в зоні споруд берегозахисту, визначаються не лише

впливом водосховища. Водозбірні території також відіграють суттєву роль у становленні мілководних біотопів. Загальною рисою сучасних прибережних ландшафтів водосховищ Дніпровського каскаду є майже повне знищення природних ландшафтних комплексів та повсюдне порушення водоохоронного режиму прибережних територій, насамперед недотримання меж прибережних захисних смуг (ПЗС). Сьогодні на більшості досліджених ділянок можна спостерігати, як неосвоєними залишається лише 10-20-метрова берегова смуга, а на окремих – навіть 2-3-метрова. Найчастіше режим ПЗС порушується через самовільне захоплення ділянок під городи. Зазначимо, що в місцях порушення водоохоронного режиму ПЗС, на мілководдях, прилеглих до споруд берегоукріплення, спостерігалися спрощені та маловидові гідробіоценози незалежно від типу біотопу і характеру самої споруди. Ерозія берега та інтенсивний поверхневий стік перешкоджають становленню тут квазіприродних гідроекосистем, здатних повною мірою виконувати функції формування високої якості води та сприятливого середовища для росту та відтворення водних організмів.

Наслідком порушення водоохоронного режиму прибережних територій є посилення обвального-ерозійних процесів за рахунок поверхневого змивання ґрунту під час дощів. Цей процес, в свою чергу, супроводжується руйнуванням споруд берегоукріплення й активізацією вітро-хвильової ерозії. Без належного дотримання водоохоронного режиму прибережних територій водосховища споруди берегоукріплення не в змозі повною мірою виконувати свої функції:



5.5. Перспективи підвищення екологічної цінності мілководь у зоні впливу берегоукріплення

Берегоукріплення має проводитися з урахуванням збереження біологічного різноманіття та природної здатності водних та навколоводних екосистем до самоочищення. В його основу має бути покладена здатність природних ландшафтів до відновлення. З цієї позиції найефективнішим є поєднання інженерних і біологічних методів берегоукріплення, що прискорює процеси "натуралізації" споруд, сприяє швидшому заселенню субстрату різноманітними організмами і, як результат, збільшенню ефективності споруди та покращенню якості води.

З метою збільшення біотопічного різноманіття прибережних ділянок і, відповідно, підтримання біотичного різноманіття водних екосистем, доцільно створювати споруди берегоукріплення та захисту різного типу та складу. Проектування однотипних об'єктів, навпаки, спрощує структуру мікрорельєфу берегів і збіднює склад флори та фауни, здатної поселятися на них. Тип споруд або заходів слід обирати відповідно до характеру прилеглих берегових ландшафтів.

Традиційно в умовах строкатої ландшафтної структури берегів південних водосховищ, ускладненої ерозійно-небезпечними елементами (ярами, балками, обвальними берегами, оповзнями тощо) та процесами інтенсивної водної ерозії, берегоукріплення передбачає створення однотипних кам'яних висипок. З метою ускладнення мікроструктури берегів та прибережних мілководь на таких ділянках та розширення їхнього рекреаційного потенціалу доцільним є паралельне укріплення їх піщаними примивами та проведення біологічних методів рекультивації. Кінцевим завданням таких робіт має бути максимальне наближення їх структури до навколишнього природного ландшафту.

Найбільшим біотичним різноманіттям характеризуються прибережні мілководдя, що мають добре виражений пояс заростей вищих водних та прибережно-водних рослин (макрофітів). Ці ділянки є місцями нересту риб та нагулу їхньої молоді. Сформовані прибережні зарості макрофітів також відіграють потужну берегозахисну функцію. Споруди берегоукріплення, що плануються, мають передбачати збереження існуючих або створення нових біотопів (місць помешкання), придатних для заселення водними рослинами. Для цього співвідношення довжини споруд берегоукріплення, складених крупною фракцією (каменем, гірською породою чи бетонними блоками) та дрібною (галька, гравій, піщані насипи) має бути не більшим за 1:2.

З метою максимального наближення споруди берегоукріплення до природних комплексів, ефективним бачиться кріплення берега, за можливості, габіонними конструкціями, спроектованими таким чином, аби забезпечити швидке формування рослинного покриву. Габіонні споруди відповідають екологічним вимогам. Вони не заважають росту рослинності, акумулюють часточки ґрунту, за рахунок чого з часом не лише набирають міцність, але стають частиною природного ландшафту. Габіонні споруди слід застосовувати у комплексі з методами біоінженерного протиерозійного захисту земель та посилювати піщаними примивами.

Берегоукріплення має передбачати відновлення, благоустрій та реставрацію пляжів, які є не лише рекреаційними об'єктами, але й окремими місцями помешкання цілої низки алювіально залежних видів гідробіонтів. Таке берегоукріплення також має передбачати створення захисту водойми та її прибережної зони від пресу рекреаційного навантаження. Найефективнішим є використання з цією метою фітомеліораційних підходів облаштування прибережної зони.

Як доповнення до основних інженерних методів захисту берега водосховищ пропонуються методи біологічного берегоукріплення, які мають проводитися з урахуванням особливостей ландшафтної структури берегів та спроможності споруди виконувати берегозахисну функцію. Структура лісосмуг і підбір порід у них, а також склад трав при залуженні має проводитися з урахуванням складу природної рослинності та зональних особливостей території.

Біоінженерні методи берегоукріплення, крім стабілізації прибережної ділянки водойми та протиерозійного захисту підводного схилу, мають передбачати збереження природного гідрологічного режиму в системі берег- водойма та виконувати бар'єрну функцію на шляху поверхневого стоку із водозбору.

Повноцінне функціонування будь-якої споруди берегозахисту можливе лише за умови дотримання водоохоронного режиму прибережних захисних смуг та прилеглих водозбірних територій. Відведення та упорядкування водоохоронних зон, прибережних захисних смуг водних об'єктів дасть змогу підвищити їхню водоохоронну ефективність. У разі порушення цілісності ПЗС необхідне впровадження методів відновлення природної структури водоохоронних територій.

6. СУЧАСНИЙ СТАН ІХТІОФАУНИ В ЗОНІ ВПЛИВУ СПОРУД БЕРЕГОУКРІПЛЕННЯ

Однією з найважливіших характеристик рибного населення будь-якої акваторії, або іхтіофауни певного регіону є кількість видів, що її складають. Предметом даного дослідження є узагальнення даних по рибному населенню акваторій, прилеглих до різного типу берегоукріплень дніпровського каскаду водосховищ.

В липні та серпні 2003-2004 років досліджувалась іхтіофауна дніпровських водосховищ на 27 ділянках, прилеглих до берегоукріплень різного типу: укріплення, утвореного шляхом гідронамиву піском, укріплення з кам'яних брил та укріплення з бетону. Були також відібрані проби у незакріпленого абразійного берега. Лови риб виконувалися за допомогою малькового невода довжиною 7 метрів з вічком 10 мм. Площа облову складала приблизно 25-35м². Проба фіксувалася 4% формаліном. У випадку великого улову фіксувалася лише його частина, решта риб після швидкого вимірювання довжини випускалася назад у воду. Номенклатура назв таксонів риб дана по [89].

З 50 видів риб, що населяють Київське, Канівське та Кременчуцьке водосховища [90, 91], на ділянках берегоукріплень різного типу зареєстровано 20 видів риб, що складає 40% від загальної їх кількості у перелічених водосховищах. Проте, якщо прийняти до уваги, що вивчалась іхтіофауна не всього водосховища, а лише обмежена кількість специфічних його ділянок у прибережній смузі, то можна зробити висновок про досить високу насиченість видами риб досліджуваних ділянок.

Виявлені види риб відносяться до семи родин (табл. 6.1), що включають представників майже всіх екологічних груп. У складі іхтіофауни найбільш повно представлені фітофіли. Це головень, плітка, верховка, верховодка, плоскирка, лящ, карась сріблястий, щипавка, щука, йорж, окунь, бичок-цуцик. Псамофільна група представлена бичком-пісочником, літофільна бичком-кругляком такніповічією довгохвостом, остракофільна – гірчаком. З риб, що виношують ікру, зареєстрована морська голка пухлощока чорноморська.

Найбільш привабливими для більшості риб виявилися ділянки берегоукріплення з накиду бутового каміння, де було зареєстровано 16 видів риб. Найменша кількість, лише 6 видів, була зареєстрована біля бетонних БЗС.

Зустрічальність видів значно вирізнялась. Деякі види (плітка, верховка, лящ, бичок пісочник) зустрічались на всіх типах БЗС, а головень, щука, окунь, йорж, кніповічія були виловлені лише кам'яних БЗС.

Евритопна плітка найчастіше зустрічалась на ділянках піщаних примивів та кам'яних накидах. Трохи рідше, але досить часто зустрічались верховодка та бичок пісочник.

Найбільш чисельними були плоскирка та плітка біля піщаних примивів, остання крім того досить чисельною була і біля кам'яних БЗС (Табл. 6.2). Цікавою виявилась досить висока чисельність верховодки, ляща й гірчака біля неукріплених берегів.

Більшість інших видів характеризувалась значно меншою чисельністю, а зустрічались поодинокі.

Біомаса плітки й головня була значно більшою біля кам'яних берегоукріплень, в той час як біомаса плоскирки була найбільшою на піщаних примивах (табл. 6.3).

БЗС стали середоутворюючим чинником в екосистемі дніпровських водоймищ. Закріплюючи берег, вони дають можливість для заселення алювіально-залежних піонерних видів водної рослинності, яка згодом стає осередком для існування безхребетних та риб [87]. Зростає видове багатство та продуктивність новостворених біоценозів. Представляє інтерес біоценологічна характеристика таких угруповань біля різних типів БЗС. Таблиця 5.4 дає уявлення про основні параметри досліджених ділянок.

Таблиця 6.1

Зустрічальність (%) видів риби, зареєстрованих на ділянках,
прилеглих до берегоукріплень різного типу

ТАКСОНИ	Неукріплений берег	Матеріал берегоукріплення		
		пісок	камінь	бетон
Родина Коропові:				
<i>Squalius cephalus</i> – головень			16,7	
<i>Rutilus rutilus</i> – плітка	66,7	100	91,7	66,7
<i>Scardinius erythrophthalmus</i> – краснопірка	33,3			
<i>Alburnus alburnus</i> – верховодка	83,3	66,7	66,7	33,3
<i>Leucaspius delineatus</i> – верховка	16,7	33,3		
<i>Blicca bjoerkna</i> – плоскирка	16,7	33,3	25	
<i>Abramis brama</i> – лящ	16,7	33,3	25	33,3
<i>Rhodeus amarus</i> – гірчак	33,3		25	
<i>Pseudorasbora parva</i> – чебачок амурський	16,7		8,33	
<i>Carassius gibelio</i> – карась сріблястий	50		16,7	
Родина В'юнові:				
<i>Cobitis taenia</i> – щипавка	16,7	33,3	8,3	
Родина Щукові:				
<i>Esox lucius</i> – щука			16,7	
Родина Окуневі:				
<i>Perca fluviatilis</i> – окунь			16,7	
<i>Gymnocephalus cernuus</i> – йорж звичайний			8,3	33,3
Родина Колючкові				
<i>Gasterosteus aculeatus</i> – триголкова колючка				
Родина Голкові				
<i>Syngnathus abaster nigrolineatus</i> – морська голка		33,3		
Родина Бичкові				
<i>Knipowischia longicaudata</i> – кніповічія довгохвоста			8,3	
<i>Neogobius melanostomus</i> – бичок кругляк	16,7		33,3	33,3
<i>Neogobius fluviatilis</i> – бичок пісочник	50	33,3	75	33,3
<i>Proterorhinus marmoratus</i> – бичок цуцик		33,3	25	
Всього видів:	12	9	16	6

Таблиця 6.2

Середня чисельність (екз./лов) молоді риби на ділянках, прилеглих
до берегоукріплень різного типу

Види риби	Неукріплений берег	Матеріал берегоукріплення		
		пісок	камінь	бетон
1	2	3	4	5
Головень	1		3	
Плітка	2,7	16,25	15,5	13
Краснопірка	2,8			
Верховодка	12,2	5,3	8,2	3
Верховка		4		
Плоскирка	2	23	1,7	
Лящ	9	1	1	1
Гірчак	8		1	
Чебачок амурський	3		2	

1	2	3	4	5
Карась сріблястий	1,8		1	
Щипавка	1	1	1	
Щука			1	
Окунь			1	
Йорж			1	1
Колючка триголкова			1	
Морська голка		1	2,7	3
Кніповічія довгохвоста			2	
Бичок кругляк	2		2,5	6
Бичок пісочник	4	2	3,3	3
Бичок цуцик		21	7,3	

Біоценологічний підхід виявив, що в середньому найбільшим видовим багатством, найбільшими чисельністю та біомасою є іхтіоцени біля кам'яних БЗС (Табл. 6.4). Трохи меншими показниками характеризувались піщані БЗС. Найгіршими показниками були на ділянках з бетонними БЗС.

Таблиця 6.3

Середня біомаса (г/лов) молоді риб на ділянках, прилеглих до берегоукріплень різного типу

Види риб	Неукріплений берег	Матеріал берегоукріплення		
		пісок	камінь	бетон
1	2	3	4	5
Головень	6,6		47,1	
Плітка	25,5	85,5	104,1	58,15
Краснопірка	6,1			
Верховодка	78,3	34,1	62	16,9
Верховка		2,9		
Плоскирка	16,2	111	10,1	
Лящ	38,9	15,6	13,6	8,4
Гірчак	15,4		2,4	
Чебачок амурський	16		5,5	
Карась сріблястий	10,9		0,8	
Щипавка	1,1	3,1	6,8	
Щука			16	
Окунь			17,9	
Йорж			10,2	10,2
Колючка триголкова			0,4	
Морська голка		0,8	1,4	2,5
Кніповічія довгохвоста			0,4	
Бичок кругляк	21		13,5	12,4
Бичок пісочник	20,3	12,4	21,7	30,7
Бичок цуцик		10,2	2,7	

Середні біоценологічні показники стану іхтіофауни на ділянках біля берегоукріплень різного типу

Показник	Неукріплений берег	Піщаний примив	Бутове каміння	Бетонні конструкції
S видів	4,2±0,4	3,4±1,0	5,0±0,56	2,7±0,7
N, екз./лов	19,8±7,2	27,8±14,76	28,1±13,7	14,3±5,3
B, г/лов	121,8±58,2	125,2±66,4	180,6±97,9	64,8±29,1

Цінність берегоукріплень з накиду бутового каміння як високопродуктивного середовища можна пояснити збільшенням біотопічного різноманіття. Саме з такої причини використовують каміння, бетонні брили, інші предмети для збільшення рибопродуктивності на морських мілководдях [88].

Відома так звана “вікова гіпотеза”, підтвержена на багатьох прикладах, за якою видова різноманітність тих чи інших територій та угруповань збільшується зі збільшенням віку угруповання. Згідно цієї гіпотези, можливо було б зробити припущення, що бідність ценозу, який сформувався біля бетонних берегоукріплень пояснюється його “молодістю”. Проте, вік ценозів, що утворились біля бетонних берегоукріплень (Трипілля, дамба Канівської ГЕС, база відпочинку “Парус”), хронологічно значно старший більшості піщаних примивів, більшість яких існує лише 10-15 років.

7. НАЙЕКОНОМІЧНІШІ ТА ЕКОЛОГІЧНО ЕФЕКТИВНІ МЕТОДИ, СХЕМИ ТА ТИПИ БЕРЕГОУКРІПЛЮВАЛЬНИХ СПОРУД НА ДНІПРОВСЬКИХ ВОДОСХОВИЩАХ

За результатами аналізу вихідної інформації щодо впровадження основних типів укріплення берегів, виконаного за основними техніко-економічними показниками запроєктованих берегоукріплень та стану досліджених ділянок берегів і берегоукріплень на *Київському, Канівському та Кременчуцькому* водосховищах (див. Додаток 2, табл. д. 2.1-2.3) можна зробити такі висновки:

– для укріплення берегів використано такі основні типи берегоукріплювальних споруд: укріплення берега залізобетонними плитами та блоками у вигляді укосних кріплень, хвилевідбійних стінок, набережних, причалів; накид каменю на укис берега та на урізі води вздовж берега; банкети з каменю гірської маси; напівзагати з каменю та піщаний примив між ними; піщаний примив до абразійного берегу з бунами та без них;

– із зазначених типів берегоукріплень екологічно та економічно ефективними є примиви з наявних покладів місцевих піщаних ґрунтів (рис. 7.1 – 7.3) наприклад:

- за проектами проектної групи Гідрогеологічної експедиції Мінводгоспу УРСР вздовж берега Канівського водосховища споруджено суцільні примиви на ділянках біля м. Переяслав-Хмельницького та с. Пекарі (на термін безремонтної експлуатації 25 років з використанням піщаного матеріалу відповідно 106 та 116 м³/п.м) та на ділянці берега Кременчуцького водосховища у районі с. Боровиця (I, II, IV черга будівництва) і біля с. Максимівка (як альтернативний варіант безремонтної експлуатації за не визначення терміну витрати піску становили відповідно 550, 617, 553 та 1177 м³/п.м);

- за розробками Українського філіалу ЦНДІКВВР (зараз УНДІВЕП) разом з управлінням захисних споруд на Київському та Канівському водосховищах (зараз Дніпровське БУВР) впроваджено локальні піщані примиви на абразійних мисових ділянках Київського водосховища;

- за розробками УНДІВЕП разом з Укрводпроектом впроваджено у проект берегоукріплення на абразійній ділянці Кременчуцького водосховища біля с. Васютинці (див. табл. 4.1-4.2).

За результатами впровадження наукових розробок УНДІВЕП найекономічнішими та екологічно ефективними стали берегоукріплення, зроблені методом наміву місцевого піску до абразійних мисових ділянок на заданий термін від 10 до 25 років безремонтної експлуатації, а саме:

- на березі Київського водосховища від с. Казаровичі до с. Глібівка на чотирьох ділянках витрати піску на термін безремонтної експлуатації (10 років) становили в залежності від конфігурації берегу та кількісної характеристики вітро-хвильової енергії від 46 м³/п.м до 64 м³/п.м;

- на березі Кременчуцького водосховища у районі села Васютинці, урочища Великий Байрак та у Сульській затоці на термін безремонтної експлуатації 10 років витрати піску становили 325 м³/п.м, 86 та 58 м³/п.м відповідно, а на термін безремонтної експлуатації 25 років – 665 м³/п.м, 160 та 175 м³/п.м відповідно.

Крім економічної ефективності у разі впровадження піщаних примивів отримують екологічний ефект, що пов'язано з: використанням днопоглиблювальних робіт і розчистки ложа водосховища від наносів; запобігання надходженню твердого стоку, а разом з тим втрати ґрунту, основних поживних речовин у ньому під час абразійних процесів; зменшенні витрат на розчистку судохідних трас, портів, водозаборів, очистку води під час водопостачання; поліпшення рекреаційної цінності закріпленого піщаним примивом берега.

Подальше впровадження локальних примивів з існуючих покладів місцевих піщаних ґрунтів та Київському, Канівському та Кременчуцькому водосховищах (рис. 7.1 – 7.3) є доцільним на перспективних ділянках берегоукріплень.

За результатами аналізу вихідної інформації щодо техніко-економічних показників запроектованих берегоукріплень на *Дніпродзержинському та Дніпровському водосховищах* (див. додаток 3, табл. д. 3.1, д. 3.2) можна зробити такі висновки:

– для укріплення берегів використано такі основні типи берегоукріплювальних споруд: кам'яний банкет, накид каменю, залізобетонні плити та блоки у вигляді укосних кріплень, хвилевідбійних стінок, набережних, піщаний примив з хвильолами, бунами та без них;

– зважаючи на досвід впроваджень [84, 22] за розробками УНДІВЕП разом з Дніпровським БУВР локальних піщаних примивів на абразійних мисових ділянках Київського водосховища та впровадженням УНДІВЕП разом з Укрводпроектом локальних примивів у проект берегоукріплення на абразійній ділянці Кременчуцького водосховища біля с. Васютинці визначено, що найекономічнішими та екологічно ефективними стали берегоукріплення, зроблені методом намиву з місцевого піску до абразійних мисових ділянок на заданий термін від 10 до 25 років безремонтної експлуатації.

Цей висновок підтвердився не тільки під час впровадження на берегах Київського водосховища від с. Казаровичі до с. Глібівка на чотирьох ділянках та на берегах Кременчуцького водосховища у районі села Васютинці, урочища Великий Байрак та у Сульській затоці з використанням місцевих піщаних ґрунтів, а й на двох ділянках у районі с. Тіньки (Кременчуцьке в-ще; захист територій плодорозплідника та кладовища), де використано пісок, завезений баржами.

Не зважаючи на спосіб намивання піщаного ґрунту, такий тип берегоукріплювальної споруди є економічно та екологічно доцільним порівняно з традиційно застосовуваними типами споруд з каміння та бетону. А можливість порціальних намивів на визначений термін безремонтної експлуатації, застосування енергозберігаючих технологій шляхом використання енергії вітро-хвильового впливу в процесі створення берегоукріплювальної споруди, сприяє збільшенню довжини захищених берегів і створенню комфортних піщаних пляжів, що є також соціально ваговою їх перевагою.

Тому впровадження примивів з наявних покладів місцевих піщаних ґрунтів Дніпродзержинського та Дніпровського водосховищ (рис. 7.4, 7.5) є можливим на перспективних ділянках берегоукріплення.

Під час визначення найефективніших методів і першочергових ділянок берегоукріплень на *Каховському водосховищі* перш за все приймалися до уваги такі фактори: сучасний стан берегової зони водосховищ; геологічні умови – наявність місцевих піщаних ґрунтів; техніко-економічні, екологічні, соціальні переваги пропонуємого типу берегоукріплення.

Таким типом берегоукріплення є локальні примиви з піщаних ґрунтів.

Для їх застосування в сучасний період існують такі передумови:

– сприятливі геологічні умови – наявність покладів піску в прибережній зоні водосховища (рис. 7.6);

– значне підвищення цін на бутовий гранітний камінь та пальне, внаслідок чого вартість укріплення 1 км берега кам'яним банкетом становить близько 9 млн. грн.;

– захист берегів піщаними примивами сприятиме покращенню екологічного стану водосховища – припинення замулення, створення зон рекреації та розвитку лісопаркових смуг на захищених від руйнування берегах, що має також соціальну складову ефективності рекомендованого типу берегоукріплення.

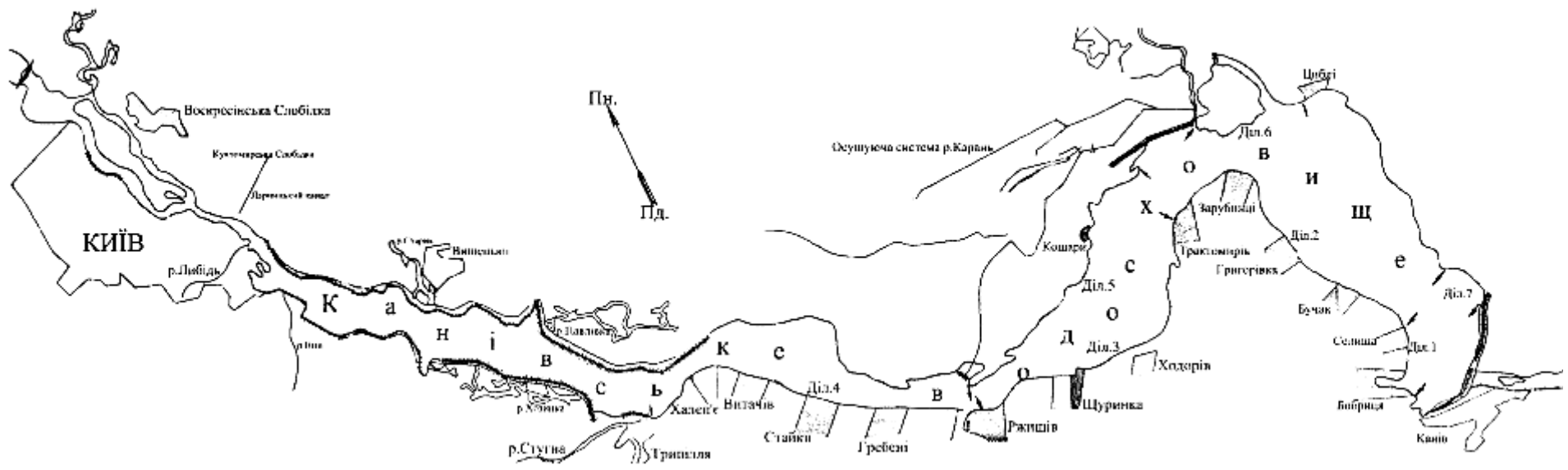


Рис. 7.2. Наявність покладів піщаних ґрунтів у прибережній зоні Канівського водосховища.

Умовні позначення:

↘ Діл. ↙ межі ділянок і їх порядковий номер

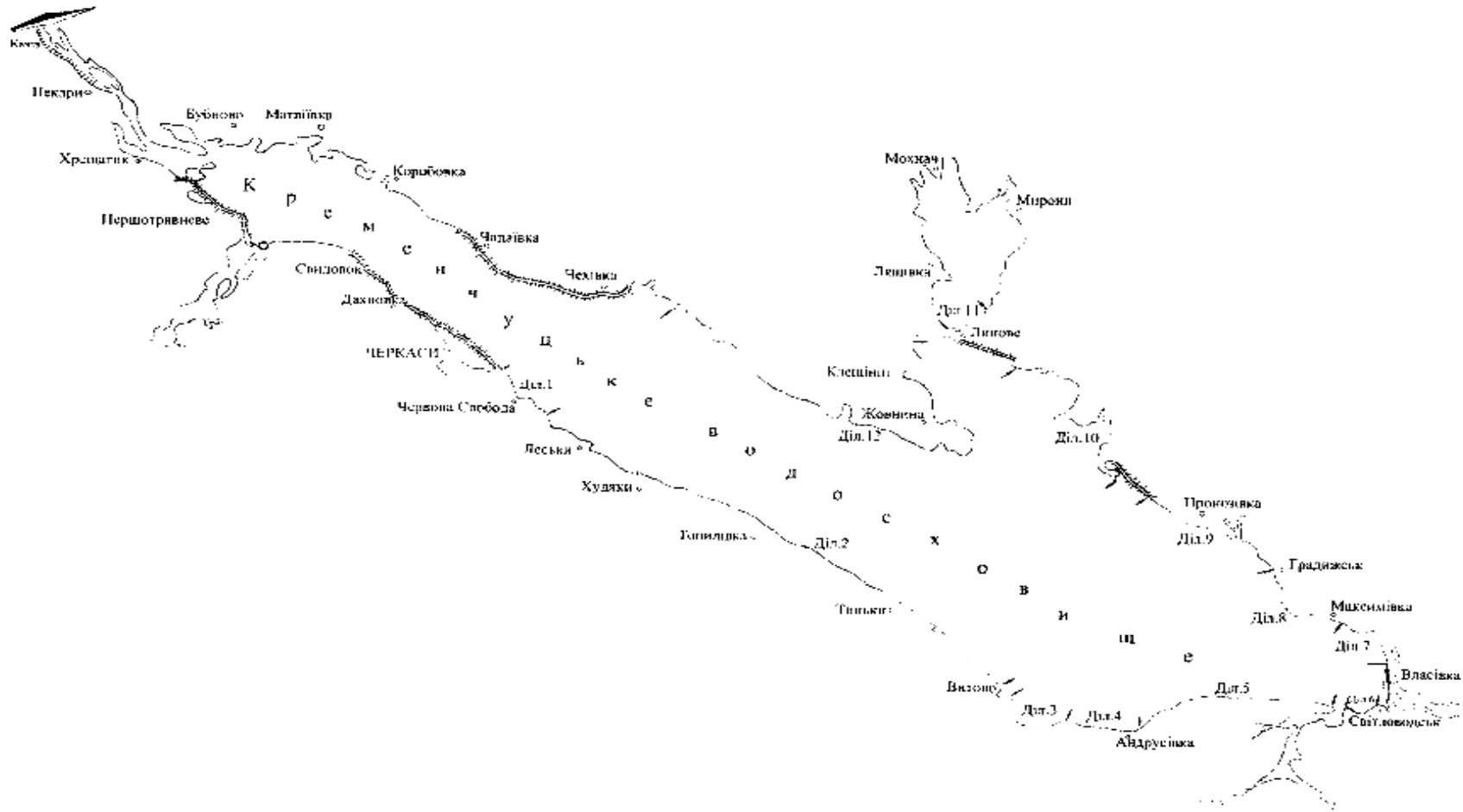


Рис. 7.3. Наявність покладів піщаних ґрунтів у прибережній зоні Кременчуцького водосховища.

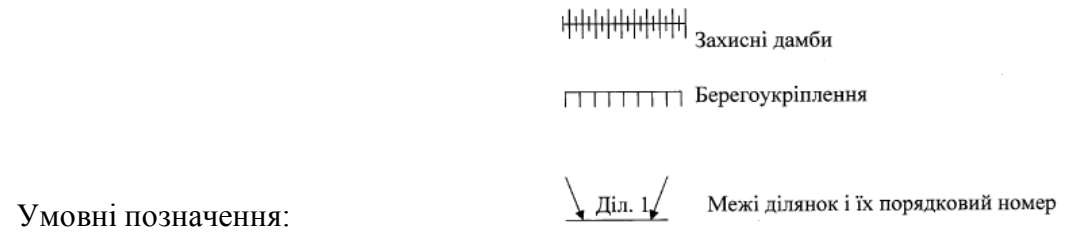




Рис. 7.4. Наявність покладів піщаних ґрунтів у прибережній зоні Дніпродзержинського водосховища.

Умовні позначення:

↙ Діл. ↘ межі ділянок і їх порядковий номер

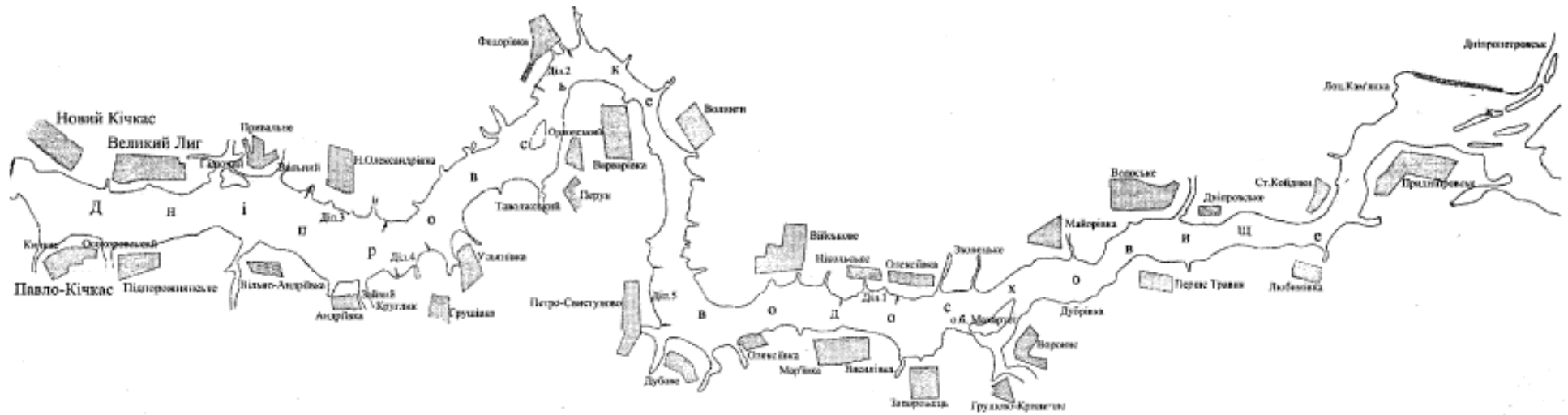
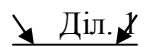


Рис. 7.5. Наявність покладів піщаних ґрунтів у прибережній зоні Дніпровського водосховища.

Умовні позначення:



межі ділянок і їх порядковий номер

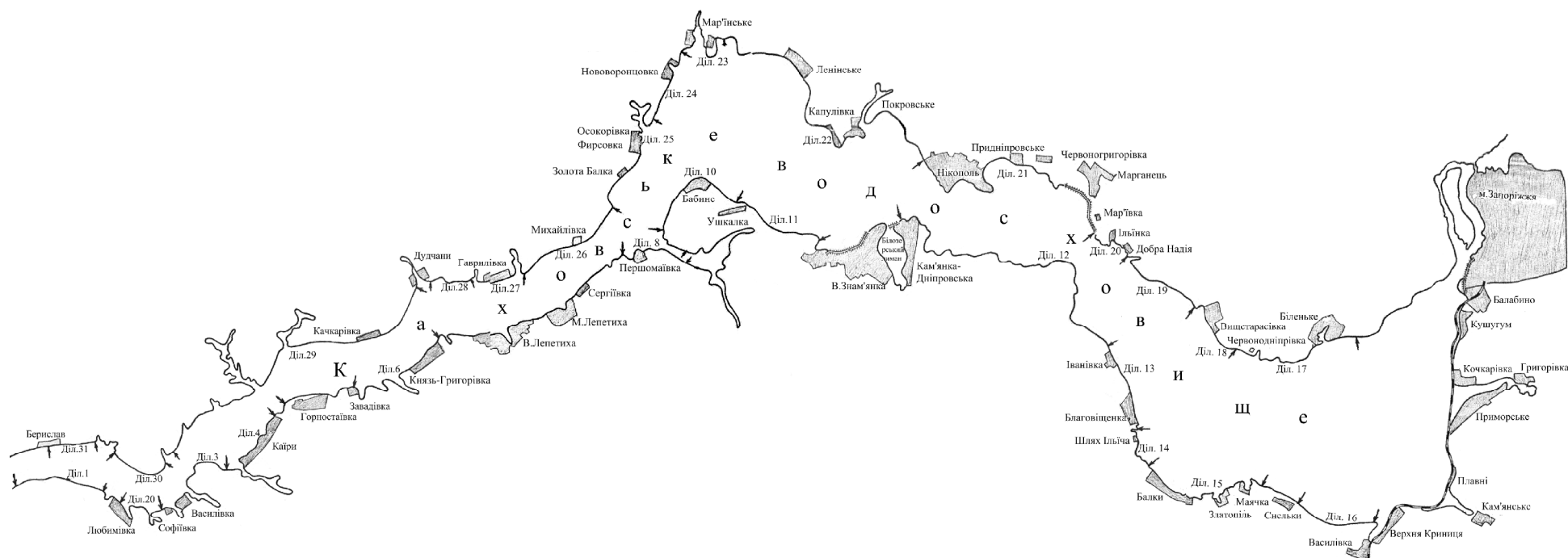
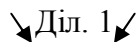


Рис. 7.6. Наявність покладів піщаних ґрунтів у прибережній зоні Каховського водосховища.

Умовні позначення:



межі ділянок і їх порядковий номер

8. ПЕРСПЕКТИВНІ ДІЛЯНКИ ДЛЯ СПОРУДЖЕННЯ БЕРЕГОУКРІПЛЮВАЛЬНИХ СПОРУД НА ДНІПРОВСЬКИХ ВОДОСХОВИЩАХ

Внаслідок обстеження ділянок берегів та берегоукріплень на дніпровських водосховищах визначено еколого-економічно обгрунтовані типи берегоукріплювальних споруд на перспективних ділянках, а саме:

На Київському водосховищі: Абразійно-обвальні береги у районі: с. Сухолуччя, с. Толокунь, північної частини с. Ясногородка, у районі баз відпочинку “Політехнік” та “Здоров’я”, центральної та південної частини с. Лютіж; абразійно-осипні береги у районі: бази відпочинку “Сокіл”; абразійні береги у районі с. Старі Петрівці (див. табл. 4.1, проектні роботи, табл. 4.2 планувалися до захисту).

На Канівському водосховищі: Необхідно закріпити примивом піску до абразійних берегів: на мисовій ділянці у районі колишньої бази відпочинку “Закордоненерго”, на сусідній ділянці за буною у районі с. Циблі, на ділянці берега нижче насосної станції у гирлі р.Трубіж в урочищі Козинські Горби, біля с. Григорівка (див. Додаток 4., табл. 4.1, проектні роботи, табл. 4.2 планувалися до захисту).

На Кременчуцькому водосховищі: Необхідно захистити від абразії декілька ділянок берегів з використанням примиву до них з місцевого піщаного ґрунту. Це насамперед: берег біля с. Сокирне, ділянки за насосною станцією біля сіл Тіньки, Недогарки, біля гори Пивиха та сіл Мошни, Васютинці, у районі сіл Тубільці, Мозолівка, Кагамлик, смт. Градизьк (див. див. Додаток 4, табл. 4.1, проектні роботи, табл. 4.2 планувалися до захисту).

На Дніпродзержинському водосховищі: Можна побудувати піщані примиви для захисту абразійно-обвальних осипних берегів на таких ділянках: на правобережній пригреблевій ділянці біля с. Романкове; біля с. Аули на присадибних ділянках і землях Держлісфонду; в районі с. Дніпровське, між с. Щурівка та Верходніпровською захисною дамбою; в районі сіл Домоткань, Правобережне, Бородаївка, Дніпрово-Кам’янка, Мішурин Ріг, Куцеволівка та Деревна (див. Додаток 4, табл. д. 4.3).

Для спорудження примивів на зазначених ділянках склалися всі передумови, а саме: об’єм піску, що розвіданий на них значно перевищує об’єм піску, необхідного для примиву; основою для намиву є прибережна абразійно-аккумулятивна відмілина, що створилася внаслідок переформування берегів за період експлуатації водосховища.

На Дніпровському водосховищі: Існує п’ять ділянок, де можна побудувати піщані примиви для захисту берегів водосховища, а саме: в районі сіл Микільське та Федорівка для захисту присадибних земель, насосних станцій і рекреаційної зони; в районі с. Ново-Олександрівка – для захисту присадибних земель та земель держлісфонду; в районі сіл Ульяновка та Петрово-Свистуново – для захисту орних земель, присадибних ділянок, насосних станцій, рекреаційної зони (див. Додаток 4, табл. д. 4.4). Для спорудження примивів існують абразійно-аккумулятивні відмілини та існують достатні об’єми піщаних ґрунтів для намиву.

На Каховському водосховищі: До першочергових заходів з берегоукріплення піщаними примивами запропоновано такі ділянки берегів в межах населених пунктів:

1. с. Біленьке Запорізької області – 2 км;
2. с. Вищетарасівка, с. Добра Надія, с. Ільїнка Дніпропетровської області – 4 км;
3. с. Покровське, с. Капулівка, с. Мар’янське Дніпропетровської області – 3,5 км;
4. смт. Нововоронцовка, с. Осокорівка Херсонської області – 4 км;
5. с. Балки, с. Благовіщенка, с. Іванівна Запорізької області – 2,5 км;
6. с. Каїри, с. Любимівка, смт. Горностаївка Херсонської області – 3 км.

Наявність покладів піщаних ґрунтів наведено на рис. 7.6.

Отже укріплення близько 18 км берегів Каховського водосховища попередить втрату земель площею до 200 га в межах населених пунктів.

ІНФОРМАЦІЙНІ ДЖЕРЕЛА

1. Варазашвили Н.Г., Матешвили В.И. К вопросу классификации берегозащитных сооружений и выбора оптимальных решений / Сб. тр. ГрузНИИГиМ – Инженерные методы прогноза и борьбы с эрозией почв. – Тбилиси, 1987. – С. 14-26.
2. Дубняк С. А., Крынько И.Н. Организация и проведение мероприятий по улучшению природно-технического состояния и благоустройства водохранилищ. Учебное пособие. Всесоюзный институт повышения квалификации руководящих работников. – К.: Минводхоз СССР, 1986.
3. Звіт по темі 356 “Розробити методіку еколого-економічного обґрунтування заходів по впорядкуванню водоохоронних зон” (на прикладі дослідних ділянок на Кременчуцькому водоймищі). – К.: УНДІВЕП, 1993.
4. Иконников Л.Б. Формирование берегов водохранилищ. – М. : Наука, 1972.
5. Исследование возможности защиты абразионных берегов днепровских водохранилищ песчаными примывами. Гидрогеологическая экспедиция. – Черкассы: Минводхоз УССР., 1978.
6. Качугин Е.Г. Геологическое изучение динамики берегов водохранилищ. – М. : Наука, 1975.
7. Кондратьев Н.Е. Расчеты береговых переформирований на водохранилищах. – Л.: Гидрометеиздат, 1960.
8. Максимчук В.Л., Томильцева А.И., Соляник Д.И. Определение расчетных параметров берегозащитных пляжей / Сб. 28. Мелиорация и водное хозяйство. -К.: Урожай 1974. – С. 86-97.
9. Максимчук В.Л., Томильцева А.И. Режимно-климатические функции распределения элементов волн на водохранилищах Днепровского каскада. Тр.ІV Всесоюзного Гидрологического съезда. – Т. 5. – Л.: Гидрометеиздат, 1975. – С. 297-303.
10. Максимчук В.Л. Рациональное использование и охрана берегов водохранилищ. – К.: Будівельник, 1981. – 112 с.
11. Методические указания по производству стационарных наблюдений за переработкой берегов равнинных водохранилищ. Гидрогеологическая экспедиция. – К.: Минводхоз СССР, УФ ЦНИИКИВР, Минводхоз УССР, 1980.
12. Методика з проектування берегоукріплення локальними примывами з піщаних ґрунтів на водосховищах, які тривалий період експлуатуються з коливанням рівня до 2 м. – К.: Держводгосп, УНДІВЕП, 2003.
13. Національна програма екологічного оздоровлення басейну Дніпра та поліпшення якості питної води. – К.
14. Онуфриенко А.Л., Томильцева А.И., Боряк В.Д. Водоохранилища как природно-технические системы. Учебное пособие. Киевский институт повышения квалификации работников водного хозяйства и охраны природы. – К.: Госводхоз Украины, 1992.
15. Освоєння і стабілізація нестійких територій. НДіКТІ міського господарства, МКГ УРСР. – К.: Будівельник, 1975.
16. Отчет по теме 085.01.02.04. Д1. “Разработать пособие по комплексной оценке влияния водохранилищ на водно-земельные ресурсы (подтопление, затопление, переформирование и зарастание берегов, заиление ложа водохранилища и другие исследования) Кн.5: Инженерная защита. – К.: Минводхоз СССР, УФ ЦНИИКИВР, 1990.
17. Отчет о научно-исследовательской работе по теме 086/89 «Усовершенствовать и внедрить берегозащитные мероприятия на опытно-производственных участках Киевского водохранилища» Комисия СМ СССР по подовольствию и закупкам. – К.: Главводресурсы, УФ ЦНИИКИВР, 1990.

18. Отчет по теме 3/91 (договор В-IV-2) «Внедрение предложений по укреплению берега на опытно-производственном участке Киевского водохранилища». Расчет берегозащитного сооружения на ОПУ Глебовский мыс – ств. 4-9. Госкомиссия СМ СССР по продовольствию и закупкам. К.: Гавводресурсы, УНИИВЭП, 1991.
19. Отчет по теме 080/88 «Научное обоснование технико-экономической эффективности применения грунтов для крепления берегов водохранилищ посредством гидромеханизации (на примере опытно-производственных участков Куйбышевского водохранилища)» (заключительный) Госкомиссия СМ СССР по продовольствию и закупкам. – К.: Главводресурсы, УФ ЦНИИКИВР, 1990.
20. Отчет по теме 14/91 «Научное обоснование применения песчаных грунтов для крепления берега Куйбышевского водохранилища (на примере опытно-производственного участка Теньки-2.)». – К.: Министерство сельского хозяйства и продовольствия СССР, Главводресурсы, УНИИВЭП, 1991.
21. Правила експлуатації водосховищ Дніпровського каскаду. – К.: Мінекоресурсів України, Держводгосп України, УНДІВЕП, 2001.
22. Посібник до ВБН 33-4759129-03-05-92 Спорудження берегоукріплень з піщаних ґрунтів на водосховищах, що довгостроково експлуатуються, з амплітудою коливання рівнів до 2 м. – К.: Держводгосп України, УНДІВЕП, 1993.
23. Пышкин Б.А. Динамика берегов водохранилищ. – К.: Наук. думка, 1973. – 413 с.
24. Рабочий проект Крепление берега Киевского водохранилища в районе с. Лютеж. – Харьков: Гидропроект, 1969.
25. Рабочий проект. Береговые укрепления на Кременчугском водохранилище. Крепление берега у п.г.т. Градижск. – Харьков: Гидропроект, 1982.
26. Рабочий проект. Береговые укрепления на Кременчугском водохранилище. Крепление берега у с. Шушваловка. – Харьков: Гидропроект, 1982.
27. Рабочий проект. Береговые укрепления на Кременчугском водохранилище. Крепление берега у с. Липовое. – Харьков: Гидропроект, 1982.
28. Рабочий проект. Киевское водохранилище. Очистка от наносов у с. Казаровичи. – К.: Укргипроречтранс, 1983.
29. Рабочий проект. Крепление правого берега Киевского водохранилища от мыса «Хом» до с. Лютеж. – К.: Укргипроречтранс, 1987.
30. Рабочий проект. Крепление берега Киевского водохранилища на участке у с. Глебовка Вышгородского р-на, Киевской обл. Гидрогеологическая экспедиция. – Вышгород: Минводхоз УССР, ДБВО, 1991.
31. Рабочий проект. Крепление берега Киевского водохранилища на участке у с. Ясногородка Вышгородского р-на, Киевской обл. Гидрогеологическая экспедиция. – Вышгород: Минводхоз УССР, ДБВО, 1991.
32. Рабочий проект. Крепление правого берега Кременчугского водохранилища на участке с. Боровицы. Гидрогеологическая экспедиция. – Черкассы: Минводхоз УССР, 1990.
33. Рабочий проект. Крепление берега Кременчугского водохранилища на участке с. Васютинцы. Гидрогеологическая экспедиция. – Черкассы: Минводхоз УССР, 1992.
34. Рекомендации по проектированию берегоукрепительных сооружений на водохранилищах. – К.: Минводхоз УССР, Ин-т гидромеханики АН УССР, КГУ им. Т.Г. Шевченко, 1987. – 83 с.
35. Рекомендації по підвищенню надійності берегоукріплювальних споруд при експлуатації водосховищ. – К.: Держводгосп України, Ін-т гідромеханіки АН України, 1992.
36. Сокольников Ю.Н., Цайтц Е.С., Хомицкий В.В. Защита берегов водохранилищ banquetом из горной массы. – К.: Наук. думка, 1974.
37. Томильцева А.И., Борjak В.Д. Методическая рекомендации. Инженерная защита земель и объектов народного хозяйства. – К.: Знание, 1987.

38. Целесообразность, очередность и способы выполнения берегоукрепительных мероприятий на абразионных участках берегов Киевского и Каневского водохранилищ на 1986-2000 гг. Гидрогеологическая экспедиция, Киевская Гидрогеологическая партия. – Вышгород: Минводхоз УССР, 1985.
39. Яковенко В.Г. Строительство берегоукрепительных сооружений. – М. : Транспорт, 1986.
40. Отчет по теме 052/84. Натурные наблюдения за состоянием берегов Киевского водохранилища на участке с. Казаровичи-с. Глебовка и выдача рекомендаций по повышению устойчивости береговых отмелей, укрепленных отвалами грунта от расчистки его ложа. – К.: УФ ЦНИИКИВР, 1984.
41. Рекомендації щодо поліпшення екологічного стану прибережних територій дніпровських водосховищ / За ред. Шевчука В.Я. – К.: КСП, 1999. – 182 с.
42. Максимчук В.Л., Дубняк С. А., Ткаченко В.П. Инженерно-геологическое и гидродинамическое обоснование берегозащитных мероприятий на водохранилищах. – К.: Знание. 1983.
43. Дубняк С. А. Геодинамическое районирование берегов водохранилищ / Тезисы докл. Всесоюз. научно-техн. совещания по динамике берегов водохранилищ, их охране и рациональному использованию. – Кн.2. – Черкассы: Минводхоз УССР, 1979. – С. 35-39.
44. Дубняк С. С. Эколого-гидрологический подход к определению границ мелководий на водохранилищах. Гидробиол. журн., 1932. – № 5. – С. 102-107.
45. Дубняк С. С. Аналіз існуючих підходів до районування водосховищ. Гідрологія і гідроекологія. – Т.2. – К.: Ніка-Центр, 2001.– С. 295-299.
46. Дубняк С. С. Засади еколого-гідрологічного моніторингу рівнинних водосховищ / Тези доповідей Другої Всеук. наук. конф.: Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія, 24-26 листопада 2003. – К.: Ніка-Центр, 2003. – С. 78-80.
47. Дубняк С. А. Установление прибережных водоохраных зон равнинных водохранилищ // Экспресс-информация ЦБН Минводхоза СССР, 1983. – Сер.4, – Вып. 6. – С. 20-25.
48. Методические рекомендации по составлению схем улучшения технического состояния и благоустройства водохранилищ и их прибережных полос (зон). – Минск: Минводхоз СССР, 1982. – 108 с.
49. Дубняк С. А., Рапопорт В.В. Экономическая эффективность мероприятий по улучшению технического состояния и благоустройства водохранилищ // Экспресс-информация ЦБН Минводхоза СССР, 1985. – Сер.6, – Вып. 7. – С. 1-7.
50. Методические указания по прогнозированию переформирования берегов равнинных водохранилищ. – К.: Минводхоз УССР, 1985. – 102 с.
51. Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений / под ред. В.А.Абакумова. – Л.: Гидрометеиздат, 1983. – 239 с.
52. Катанская В.М. Высшая водная растительность континентальных водоемов СССР.– Л.:Наука, 1981.– 185 с.
53. Оксийук О.П., Жукинский В.Н. Методические приемы использования эколого-санитарной классификации поверхностных вод суши // Гидробиол. журн. – 1983. – Т. XIX, № 5. – С. 63-67.
54. Зимбалева Л.Н., Сухойван П.Г., Черногоренко М. И. и др. Беспозвоночные и рыбы Днепра и его водохранилищ. – К.: Наук. думка, 1989. – 248 с.
55. Песенко Ю.А. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. – М. : Наука, 1982. – 287 с.
56. Линдберг Г.У. Крупные колебания океана в четвертичный период. – Л.: Наука, 1972. – 548 с.
57. Пианка Э. Эволюционная экология. – Мир, 1981. – 399 с.

58. СНиП 2.06.04-85. Нагрузки и воздействия на гидротехнические сооружения / волновые, ледовые и от судов. – М.: Стройиздат, 1986. – 38 с.
59. Руководство по определению нагрузок и воздействий на гидротехнические сооружения/ волновые, ледовые и от судов. М-58-76. – Л.: ВНИИГ, 1977. – 316 с.
60. СНиП П-50-74. Гидротехнические сооружения речные, основные положения проектирования. – М. Стройиздат, 1976. – 31 с.
61. СНиП 2.01.14-83. Определение расчетных гидрологических характеристик. – М.: Стройиздат, 1985. – 36 с.
62. СНиП 2.06.05-84. Плотины из грунтовых материалов. Госстрой СССР. – М. 1985.
63. Методические указания по прогнозированию переформированию берегов водохранилищ. П 30-75. – Л.: ВНИИГ, 1975.
64. Звіт про науково-дослідну роботу за темою: «Наукове обґрунтування укріплення берегів Дніпродзержинського та Дніпровського водосховищ» (том 1), УНДІВЕП, Київ – 2003 – 139.
65. Рекомендації по підвищенню надійності берегоукріплювальних споруд при експлуатації водосховищ. – К.: АППП «Укртиппроєкт», 1992. – 154 с.
66. Лист Нікопольського РУВР №776 від 07.12.2010 р.
67. Томильцева А.И. Водоохранные мероприятия на прибрежных территориях днепровских водохранилищ. Тезисы докладов к конференции «Научные и практические основы управления техническим состоянием Ангарских водохранилищ», Братск, 1984.
68. Методика упорядкування водоохоронних зон річок України. Мінприроди України, Держводгосп України, УНДІВЕП, «Оріяни», Київ, 2004.
69. Методика з проектування берегоукріплення локальними примивами з піщаних ґрунтів на водосховищах, які тривалий період експлуатуються з коливанням рівня до 2 м. Держводгосп України, ВНД 33-2.3-06-2003, Київ, 2006.
70. Зеров К.К. Основные черты формирования растительности днепровских водохранилищ в первые годы существования // Гидробиологический режим Днепра в условиях зарегулированного стока. – Киев: Наукова думка, 1967.– С. 58-88.
71. Мальцев В.І., Зуб Л.М. Формування мілководних ландшафтів дніпровських водосховищ – результат динаміки їхнього заростання // Забезпечення сталого функціонування та дотримання природно-екологічної рівноваги дніпровських водосховищ: матеріали до регіонального тренінгу. – Київ: Оріяни, 2004. – С. 58-65.
72. Водно-болотні угіддя Дніпровського екологічного коридору. – Київ: НАНУ, ІНЕКО, 2010. – 142 с.
73. Жадин В.И., Герд С. В. Реки, озера и водохранилища СССР, их фауна и флора. – М.: УчПедГизб, 1961. – 600 с.
74. Зимбалева Л.Н. Фитофильные беспозвоночные равнинных рек и водохранилищ. К.: Наук.думка, 1981. – 216 с.
75. Цееб Я.Я. К методике количественного учета микрофауны пелогена в связи с применением на соленых озерах Крыма // Зоол.журн. – 1937. – 16, №3, – С. 499-510.
76. Мордухай-Болтовской Ф.Д. Средние веса водных беспозвоночных // Тр.проблемных совещаний ЗИН АН СССР. – 1954. – С. 223-241.
77. Водний кодекс України // Голос України. – 1995. Порядок визначення розмірів і меж водоохоронних зон та режим ведення господарської діяльності // Підзаконний акт до статті 87 Водного кодексу України. Затверджений Постановою Кабінету Міністрів України від 8 травня 1996 р. № 486.
78. Растительность и бактериальное население Днепра и его водохранилищ. – К.: Н.Д., 1989. – 232 с.
79. Беспозвоночные и рыбы днепровских водохранилищ. – К.:Наук. думка, 1989. – 244 с.

80. Зуб Л.М. Вплив споруд берегоукріплення дніпровських водоймищ на формування угруповань макрофітів // Наукові записки Тернопільського нац. пед. ун-ту. Сер. біологія. 2010. – № 2(43). – С. 207-210.
81. Зуб Л.М. Еколого-ценотичний аналіз і ландшафтна типізація мілководь дніпровських водосховищ (в умовах режиму, що сформувався). – Автореф. ... канд біол. наук. – К., 1994. – 18 с.
82. Окслюк О.П., Жукинський В.Н. Методические приемы использования эколого-санитарной классификации поверхностных вод суши // Гидробиол. журн. – 1983. – Т. XIX, № 5. – С. 63-67.
83. Томільцева А.І., Мальцев В.І., Зуб Л.М., Долинський В.Л. Комплексна оцінка ефективності берегоукріплювальних споруд на Київському та Кременчуцькому водосховищах // Вісник Київського Національного університету технології та дизайну. – 2008, №1 (38). – С. 121-123.
84. Канарський В.Ф. Устойчивость и прочность откосов земляных сооружений. – М.: Энергоиздат, 1982. – 112 с.
85. Посібник до ВБН 33-4759129-03-05-92 спорудження берегоукріплення з піщаних ґрунтів на водосховищах, що довгостроково експлуатуються, з амплітудою коливання рівнів до 2 м. Держводгосп України, УНДІВЕП, Київ, 1993, 71 с.
86. Исследование возможности защиты абразионных берегов днепровских водохранилищ песчаными примывами. Минводхоз УССР, Гидрогеологическая экспедиция, Черкасы, 1978.
87. Зуб Л.М. Вплив споруд берегоукріплення дніпровських водоймищ на формування угруповань макрофітів // Наукові записки Тернопільського нац. пед. ун-ту. Сер. біологія. 2010. – № 2(43). – С. 207-210.
88. Маркевич А.И. Рыбы искусственных рифов в заливе Петра Великого Японского моря // Тезисы докладов Всесоюзной конференции. Искусственные рифы для рыбного хозяйства. — М., 1987. — С. 92-93.
89. Мовчан Ю.В. Риби України (таксономія, номенклатура, зауваження) // Збірник праць Зоологічного музею, 2008-2009, № 40. – С. 41-86.
90. Зимбалева Л.Н., Плигин Ю.В., Хороших Л.А. Структура и сукцессии литоральных биоценозов днепровских водохранилищ. – Киев: Наук. думка, 1987. – 204 с.
91. Беспозвоночные и рыбы Днепра и его водохранилищ. Л.Н. Зимбалева, П.Г. Сухойван и др. АН УССР. Ин-т гидробиологии. Киев: Наук. думка. – 1989. 248 с.

Додаток 1. Характеристика берегозахисних об'єктів прибережної зони Каховського водосховища на 01.01.2010 р.

Таблиця д.1.1

№ п/п	Назва об'єкту	Місце знаходження	Рік вводу в експлуат.	Призначення об'єкту	Технічна характеристика	Сучасний стан
1	2	3	4	5	6	7
Херсонська область						
1	Бетонна стінка	м. Берислав	1957	Захист території пристані	Довжина – 0,05 км; позначка верху стінки – 17,5 м	Часткове руйнування бетонної стінки
2	Бетонна стінка	м. Берислав	1955	Захист території елеватору	Довжина – 0,2 км; ширина – 0,6 м; стінка монолітна, бутова; позначка верху стінки – 19,0 м	Задовільний
3	Кам'яно-накидний банкет	м. Берислав	1976	Захист території насосної станції	Довжина – 0,1 км; позначка гребіню – 17,0 м; об'єм – до 3м ³ /п.м.	Незадовільний
4	Кам'яно-накидний банкет	с. Зміївка	1987	Захист території села	Довжина – 0,8 км; позначка гребіню – 18,0 м; об'єм – 18-20 м ³ /п.м.	Добрий
5	Кам'яно-накидний банкет	с. Зміївка Куца балка	1991	Захист території насосної станції	Довжина – 0,15 км; об'єм – до 10 м ³ /п.м.;	Задовільний
6	Бетонна стінка	с. Червоний Маяк	1955	Захист території насосної станції	Довжина – 0,05 км; ширина – 0,5 м; позначка верху – 17,0 м	Задовільний
7	Бетонна стінка	с. Качкарівка	1955	Захист території насосної станції	Довжина – 0,08 км; ширина – 0,3 м; позначка верху – 18,5 м; бутова кладка на цементному розчині	Руйнування стінки
8	Кам'яно-накидний банкет	с. Золота Балка	1978	Захист території насосної станції	Довжина – 0,08 км; позначка гребіню – 17,0 м; об'єм – 4,0 м ³ /п.м.	Задовільний
9	Кам'яно-накидний банкет	с. Михайлівка	1987	Захист території села	Довжина – 0,05 км; об'єм – до 5 м ³ /п.м.	Задовільний
10	Кам'яно-накидний банкет	с. Осокорівка	1965	Захист території села	Довжина – 0,08 км; позначка гребіню – 17,5 м;	Часткове руйнування
11	Кам'яно-накидний банкет	с. Осокорівка	1995	Захист території села	Довжина – 0,26 км; позначка гребіню – 17,5 м; об'єм – до 10 м ³ /п.м.	Задовільний
12	Кам'яна накидка	с. Осокорівка	1995	Захист піщаної коси (вантажний причал)	Довжина – 0,3 км; привантаження піщаної коси щебінем у об'ємі - до 1 м ³ /п.м.	Задовільний

1	2	3	4	5	6	7
13	Кам'яно-накидний банкет	с.м.т.Нововоронцовка	1967	Захист території насосної станції	Довжина – 0,02 км; позначка гребіню – 16,5 м	Задовільний
14	Кам'яно-накидний банкет	с.м.т.Нововоронцовка	1974	Захист території населеного пункту	Довжина – 2,96 км; ширина по гребіню – до 3 м; позначка гребіню – 18,0 м; об'єм – 15-20 м ³ /п.м.	Задовільний
15	Кам'яно-накидний банкет	с.м.т.Нововоронцовка	1984	Захист території населеного пункту	Довжина – 0,58 км; об'єм – до 15 м ³ /п.м.	Задовільний
16	Кам'яно-накидний банкет	с. Н. Рогачік	1984	Захист території села і школи	Довжина – 0,643 км; об'єм – до 20 м ³ /п.м.	Задовільний
17	Кам'яно-накидний банкет	с. Первомаївка	1989	Захист лісопосадки, стадіону	Довжина – 1,0 км; позначка гребіню – 17,5-18,0 м; об'єм – 15-20 м ³ /п.м.	Задовільний
18	Бетонний укос	с. М. Лепетиха	1963	Захист території насосної станції	Довжина – 0,05 км; позначка – 17,0-18,0 м;	Зруйновано на 50%, потребує капремонту
19	Накидний банкет з уламків залізобетонних конструкцій	с. М. Лепетиха	2009	Захист водозаборних свердловин	Довжина – 0,086 км; позначка гребіню – 17,5-18,0 м; об'єм – 15-20 м ³ /п.м.	Відмінний
20	Кам'яно-накидний банкет	с.м.т. В. Лепетиха	1974	Захист території насосної станції і причалу	Довжина – 0,1 км; об'єм – до 4 м ³ /п.м.	Задовільний
21	Комбінований захист	с.м.т. В. Лепетиха	1975	Захист території насосної станції і елеватору	Бетонний укос – 0,2 км; кам'яний накид – 0,8 км; об'єм – до 5 м ³ /п.м	Часткове руйнування бетону. укосу
22	Комбінований захист	с.м.т. В. Лепетиха	1954	Захист пристані і частини населеного пункту	Бетонна стінка – 0,15 км; позначка – 18,5 м; кам'яне мостіння – 0,35 м	Задовільний
23	Бетонна стінка з пригрузкою каменем	с.м.т. В. Лепетиха	1965	Захист паркової зони і рятувальної станції	Довжина – 0,22 км; позначка – 17,0 м; об'єм кам'яної накидки – до 10 м ³ /п.м.	Задовільний
24	Кам'яно-накидний банкет	с.м.т. В. Лепетиха	1984	Захист території населеного пункту	Довжина – 0,273 км; об'єм – 15-20 м ³ /п.м.	Добрий
25	Кам'яно-накидний банкет	с.м.т. В. Лепетиха	1977	Захист території насосної станції	Довжина – 0,18 км; позначка – 17,2 м; об'єм – до 6 м ³ /п.м.	Задовільний
26	Накидний банкет з вапняку	с. Заводовка	2003	Захист території села	Довжина – 0,17 км; об'єм – до 15 м ³ /п.м.	Відмінний
27	Накидний банкет з вапняку	с. Заводовка	2004	Захист території села	Довжина – 0,091 км, об'єм – до 15 м ³ /п.м.	Відмінний

1	2	3	4	5	6	7
28	Накидний банкет з уламків залізобетонних конструкцій	с. Заводовка	2009	Захист території села	Довжина – 0,067 км; позначка гребіню – 17,5-18,0 м; об'єм – 15-20 м ³ /п.м.	Відмінний
29	Кам'яно-накидний банкет	с.м.т. Горностаївка	1979	Захист території населеного пункту і пристані	Довжина – 0,1 км; позначка – 17,0 м; об'єм – до 4 м ³ /п.м.	Задовільний
30	Кам'яно-накидний банкет	с. Каїри	1994	Захист території села	Довжина – 0,21 км; позначка – 17,5 м; об'єм – 15 м ³ /п.м.	Задовільний
31	Накидний банкет з вапняку	с. Каїри	2001	Захист території села	Довжина – 0,25 км; об'єм – до 20 м ³ /п.м.	Відмінний
32	Накидний банкет з вапняку	с. Каїри	2003	Захист території села	Довжина – 0,07 км; об'єм – до 20 м ³ /п.м.	Відмінний
33	Накидний банкет з вапняку	с. Каїри	2003	Захист території села	Довжина – 0,22 км; об'єм – до 20 м ³ /п.м.	Відмінний
34	Накидний банкет з вапняку	с. Каїри	2003	Захист території села	Довжина – 0,2 км; об'єм – до 20 м ³ /п.м.	Відмінний
35	Комбінований захист	с. Софієвка	1969	Захист підвідного каналу Каховської ГНС	Довжина – 2,19 км, вт.ч.кам'яний банкет – 1,72 км, об'ємом до 12 м ³ /п.м. з позначкою 17,5-18,5 м і бетонний укос довжиною 0,47 км з позначкою 19,5-20,5 м	Задовільний
36	Кам'яно-накидний банкет	ГНС с. Любимівка	1994	Захист дачних ділянок	Довжина – 1,98 км; позначка гребіню – 17,5 м; об'єм – 18-20 м ³ /п.м.	Задовільний
37	Кам'яно-накидний банкет	с. Любимівка	1999	Захист дачних ділянок	Довжина – 0,1 км; об'єм – до 20 м ³ /п.м.	Відмінний
38	Кам'яно-накидний банкет	с. Любимівка	1972-91	Захист берегу біля комплексу Слави і населеного пункту	Довжина – 0,8 км; позначка – 17,0 м; об'єм – до 15 м ³ /п.м.	Задовільний
39	Накидний банкет з вапняку	с. Любимівка	2003	Захист території села	Довжина – 0,15 км; об'єм – до 15 м ³ /п.м.	Відмінний
40	Накидний банкет з вапняку	с. Любимівка	2004	Захист території села	Довжина – 0,175 км; об'єм – до 15 м ³ /п.м.	Відмінний
41	Кам'яно-накидний банкет з будівельних відходів	с. Любимівка	2006	Захист території села	Довжина – 0,220 м; об'єм – до 15 м ³ /п.м.	Відмінний
42	Накидний банкет з уламків залізобетонних конструкцій	с. Любимівка	2009	Захист території села та лісгоспу	Довжина – 0,545 км; позначка гребіню – 17,5-18,0 м; об'єм – 15-20 м ³ /п.м.	Відмінний

1	2	3	4	5	6	7
43	Кам'яно-накидний банкет	м. Каховка	1977	Захист території міста	Довжина – 2,85 км; позначка гребіню – 17,5 м; об'єм – до 7,5 м ³ /п.м.	Розпластування захисту
44	Бетонний укіс	м. Каховка	1965	Захист території хлібоприймального пункту	Довжина – 0,26 км; позначка гребіню – 18,0 м	Задовільний
45	Кам'яне мостіння	м. Каховка	1958	Захист центральної частини міста	Довжина – 1,24 км; позначка – 18,0 м; потужність шару – 0,5 м, місцями посилено кам'яним банкетом в об'ємі до 5 м ³ /п.м.	Задовільний
46	Бетонні плити	м. Каховка	1985-87	Захист території річпорту	Довжина – 0,3 км	Задовільний
47	Кам'яно-накидний банкет	м. Каховка	1955	Захист території річпорту	Довжина – 1,35 км; позначка гребіню – 17,0-18,0 м; об'єм – 15-18 м ³ /п.м.	Задовільний
48	Комбінований захист	м. Таврійськ	1955	Захист території річпорту	Довжина – 1 км; позначка – 18,0 м	Задовільний
Всього по Херсонській області:					24,2 км	
Дніпропетровська обл.						
1	Захисна дамба № 8	р. Базавлук	1956	Захист від затоплення марганцевих родовищ, міст і селищ площею 6,823 тис. га	Довжина – 3,87 км; профіль обтиснутий; кріплення верхового укусу - з/б плити і кам'яне мостіння; позначка гребіню – 19,2 м	Задовільний
2	Нікопольська дамба	м. Нікополь	1956	Захист пониженої частини міста від затоплення площею 0,141 тис. га	Довжина – 3,85 км; профіль обтиснутий; кріплення верхового укусу - кам'яне мостіння; позначка гребіню – 19,0 м	Задовільний
3	Томаківська дамба № 5	с. Чапаєво	1956	Захист від затоплення і підтоплення марганцевих родовищ	Довжина – 2,8 км; профіль обтиснутий; кріплення верхового укусу – з/б плити і кам'яне мостіння; позначка гребіню – 19,2 м	Задовільний
4	Дамба № 4	с. Чапаєво - с. Іллінка	1956	Захист від затоплення і підтоплення марганцевих родовищ (загальна площа, захищена дамбами № 4,5 - 2,34 тис. га)	Довжина – 4,8 км; профіль обтиснутий; кріплення верхового укусу – з/б плити і кам'яне мостіння; позначка гребіню – 19,2 м	Задовільний
5	Кам'яно-накидний банкет	с. Мар'янське, західна частина	1985	Захист території населеного пункту	Довжина – 1,8 км; об'єм – до 12 м ³ /п.м.	Задовільний
6	Кам'яно-накидний банкет	с. Мар'янське, східна частина	1986	Захист території населеного пункту	Довжина – 6,6 км; позначка – 17,5 м; об'єм – до 13 м ³ /п.м.	Задовільний

1	2	3	4	5	6	7
7	Кам'яно-накидний банкет	с. Мар'янське, східна частина	1973	Захист СТФ і МТФ	Довжина – 1,05 км; об'єм – до 13 м ³ /п.м.	Задовільний
8	Кам'яно-накидний банкет	с. Ленінське	1964	Захист насосної станції і ріллі	Довжина – 1,3 км; позначка – 17,5-18,0 м; об'єм – до 12 м ³ /п.м.	Немає зворотнього фільтру, 150 м захисту зруйновано, на окремих ділянках банкет потонув
9	Кам'яно-накидний банкет	с. Ленінське	1975	Захист території цвинтарю	Довжина – 0,35 км; позначка – 18,0-19,5 м; об'єм – до 30 м ³ /п.м.	Задовільний
10	Кам'яно-накидний банкет	с. Ленінське	1980	Захист ріллі, лісосмуги, цвинтарю	Довжина – 3,85 км; позначка – 17,0-17,7 м; об'єм – до 15 м ³ /п.м.	Задовільний
11	Кам'яно-накидний банкет	с. Ленінське	1994	Захист лісопосадки	Довжина – 0,55 км; об'єм – до 15 м ³ /п.м.	Задовільний
12	Кам'яно-накидний банкет	с. Ленінське	1970	Захист насосної станції	Довжина – 0,5 км; об'єм – до 20 м ³ /п.м.	Задовільний
13	Кам'яно-накидний банкет	с. Набережне	1970	Захист населеного пункту, профілакторію, піонерського табору	Довжина – 1,2 км; позначка – 17,5 м; об'єм – до 8 м ³ /п.м.	Задовільний
14	Кам'яно-накидний банкет		1970	Захист насосної станції	Довжина – 0,4 км; позначка – 17,0 – 18,0 м; об'єм – до 8 м ³ /п.м.	Задовільний
15	Кам'яно-накидний банкет	с. Набережне – с. Покровське	1989	Захист ріллі	Довжина – 1,2 км; об'єм – 15-20 м ³ /п.м.	Задовільний
16	Кам'яно-накидний банкет	с. Покровське	1988	Захист ріллі, населеного пункту, лікарні	Довжина – 6,0 км; об'єм – 10-15 м ³ /п.м.	Задовільний
17	Кам'яно-накидний банкет	с. Покровське	1988	Захист території скотомогильнику	Довжина – 0,4 км; об'єм – 15-20 м ³ /п.м.	Задовільний
18	Кам'яно-накидний банкет	с. Капулівка	1991	Захист території села	Довжина – 1,35 км; об'єм – до 20 м ³ /п.м.	Задовільний
19	Кам'яно-накидний банкет	с. Капулівка	1992	Захист території цвинтарю	Довжина – 0,3 км; об'єм – до 20 м ³ /п.м.	Задовільний
20	Кам'яно-накидний банкет	с. Капулівка	1991	Захист території села	Довжина – 0,2 км; об'єм – до 20 м ³ /п.м.	Задовільний
21	Бетонний укос	с. Капулівка	1966	Захист НС, НУЗС	Довжина – 0,03 км; позначка – 17,5 м;	Задовільний
22	Кам'яна накидка	с. Олексіївка	1983-90	Захист садів, дач	Довжина – 1,22 км; об'єм – до 10 м ³ /п.м.	Відсутній зворотній фільтр, банкет напівзруйновано
23	Кам'яно-накидний банкет	м. Нікополь	1970	Захист території військової частини	Довжина – 1,9 км; позначка – 17,5 м; об'єм – до 36 м ³ /п.м.	Задовільний

1	2	3	4	5	6	7
24	Берегозахист з відходів будівництва (з/б плити, арматура)	м. Нікополь	1985	Захист гаражів Авто-3	Довжина – 0,56 км	Неестетичний вигляд
25	Кам'яно-накидний банкет	м. Нікополь	1970	Захист території СТФ	Довжина – 0,4 км; позначка – 17,0 м; об'єм – до 8 м ³ /п.м.	Відсутній зворотній фільтр, занурення банкету у відкладення мілини
26	Кам'яно-накидний банкет	м. Нікополь	1970	Захист території піонерського табору	Довжина – 0,3 км; позначка – 17,5 м; об'єм – до 8 м ³ /п.м.	На окремих ділянках занурення банкету
27	Кам'яно-накидний банкет	м. Нікополь	1975	Захист території міста до НС ПТЗ	Довжина – 1,9 км; позначка – 18,0 - 18,5м; об'єм – до 30 м ³ /п.м.	Добрий
28	Комбінований захист	м. Нікополь	1961	Захист території НС ПТЗ	Довжина – 0,45 км; бетонна стінка – 0,1 км; банкет – 0,35 км; об'єм – до 8 м ³ /п.м.	Задовільний
29	Кам'яно-накидний банкет	м. Нікополь	1975	Захист території профілакторію	Довжина – 0,72 км; позначка – 17,0 м; об'єм – 20 м ³ /п.м.	Задовільний
30	Кам'яно-накидний банкет	м. Нікополь	1965	Захист території міста до річпорту	Довжина – 4,32 км; позначка – 17,0-17,5 м; об'єм – 10 м ³ /п.м.	Місцями банкет занурюється у мілину
31	Кам'яно-накидний банкет	м. Нікополь	1989	Захист території міста біля річпорту	Довжина – 0,1 км; позначка – 18,0 м; об'єм – 20 м ³ /п.м.	Задовільний
32	Хвильоріз	м. Нікополь	1955	Захист території порту	Довжина – 0,8 км; позначка – 18,0 м; армовано з/б плитами з посиленням кам'яною накидкою	Задовільний
33	Комбінований захист	м. Нікополь	1955	Захист території порту	Довжина – 0,45 км; бетонна стінка – 0,2 км, позначка – 17,8 м; кам'яний банкет – 0,25 км, позначка – 17,8 м;	Задовільний
34	Кам'яне мостіння	м. Нікополь	1959	Захист території міста, берегоукріплення р. Лапинка	Довжина – 3,12 км; позначка гребіню – 18,0 м; завтовшки до 0,7 м, підстилаючий шар з щебіню і піску	Задовільний
35	Кам'яна накидка	м. Нікополь	1965-75	Захист території міста, р-н Новопавлівки, зона відпочинку	Довжина – 6,7 км; позначка – 17,0-17,5 м; об'єм – 5-10 м ³ /п.м.	В районі вул. Рижикова-вул.Короленко захист частково зруйновано, місцями банкет занурився у мілину

1	2	3	4	5	6	7
36	Кам'яно-накидний банкет	с. Мусіївка	1983-85	Захист території села і ріллі	Довжина – 3,0 км; об'єм – 15 м ³ /п.м.	Задовільний
37	Кам'яно-накидний банкет	с. Червоногригорівка	1989	Захист території дач	Довжина – 1,0 км; об'єм – 15 м ³ /п.м.	Задовільний
38	Кам'яна накидка	с. Червоногригорівка	1967	Захист території села	Довжина – 2,1 км; об'єм – до 6 м ³ /п.м.	На двох ділянках по 10 м банкет потонув
39	Кам'яно-накидний банкет	с. Червоногригорівка	1967-85	Захист південно-західної частини села	Довжина – 2,6 км; об'єм – 4-8 м ³ /п.м.	400 м банкету занурюється вберегову відмілину
40	Кам'яна накидка	с. Чапасво	1959	Захист території села	Довжина – 1,4 км; об'єм – до 15 м ³ /п.м.	Задовільний
41	Кам'яно-накидний банкет	Дамба № 4 – м. Марганець	1980	Захист піщаного примиву і зони відпочинку м. Марганець	Довжина – 0,8 км; позначка – 17,0 – 17,5 м; об'єм – до 22 м ³ /п.м.	Задовільний
42	Комбінований захист	Дамба № 4 – м. Марганець	1956	Захист території НС	Довжина – 0,54 км; позначка – 18,0 м; укос армовано бетонними плитами з відсіпкою каменем у об'ємі – до 3 м ³ /п.м.	Задовільний
43	Кам'яно-накидний банкет	с. Ільїнка	1988	Захист території дач “Світанок”	Довжина – 0,3 км	Задовільний
44	Кам'яно-накидний банкет	с. Ільїнка	1984	Захист території села	Довжина – 1,127 км; позначка гребіню – 18,0 м; об'єм – до 12 м ³ /п.м.	Задовільний
45	Кам'яно-накидний банкет	с. Добра Надія	1973	Захист території риббригади	Довжина – 0,06 км; позначка – 16,5 м; об'єм – до 4 м ³ /п.м.	Часткове руйнування
46	Кам'яно-накидний банкет	с. Добра Надія	1970	Захист території НС	Довжина – 0,1 км; позначка – 16,7 м; об'єм – до 6 м ³ /п.м.	Незадовільний
47	Кам'яно-накидний банкет	с. Добра Надія	1983	Захист території населеного пункту і СТФ	Довжина – 0,46 км; позначка – 17,5 м	Задовільний
48	Кам'яно-накидний банкет	с. Добра Надія	1993	Захист території населеного пункту і СТФ	Довжина – 0,73 км; позначка – 18,0 м; об'єм – 18-20 м ³ /п.м.	Задовільний
49	Кам'яно-накидний банкет	с. Добра Надія	1991	Захист території цвинтарю	Довжина – 0,52 км; позначка – 17,5 -18,0 м; об'єм – 15-20 м ³ /п.м.	Задовільний
50	Кам'яно-накидний банкет	с.Вищегарасівка	1974	Захист пристані і населеного пункту	Довжина – 0,25 км; позначка – 17,7 м; об'єм – 13 м ³ /п.м.	Задовільний

1	2	3	4	5	6	7
51	Кам'яно-накидний банкет	с. Вищета- тарасівка	1987	Захист території села	Довжина – 1,92 км; позначка – 17,5-18,0 м; об'єм – до 15 м ³ /п.м.	Задовільний
52	Комбінований захист	с. Вищета- тарасівка	1975	Захист території НС	Довжина – 0,32 км; позначка – 17,0 м; об'єм – до 6 м ³ /п.м., банкет притулений до бетонної стінки	Задовільний
53	Накидка з відходів будівництва	с. Вищета- расівка	1994	Захист асфальтової дороги	Довжина – 0,115 км; об'єм – до 1 м ³ /п.м.	Незадовільний
Всього по Дніпропетровській області:					82,682 км	
Запорізька область						
1	Кам'янська дамба	м. К.-Дніпро- вська	1956	Захист Кам'янського Поду від затоплення і підтоплення	Довжина – 8,6 км, профіль обтиснутий, верховий укос закріплено кам'яним мостінням, позначка гребіню – 20,00 м	Задовільний
2	Білозірська дамба	с. В. Знам'янка - м. К.-Дніпро- вська	1956	Захист Кам'янського Поду від затоплення і підтоплення. Разом з Кам'янською дамбою захищає 4 населених пункти, зрошувальні і ін. сільсько-господарські землі загальною площею 7,6 тис. га	Довжина – 1,64 км, профіль обтиснутий, верховий укос закріплено кам'яним мостінням, позначка гребіню – 20,00 м	Задовільний
3	Знам'янська дамба	с. В. Знам'янка	1956	Захист населеного пункту від затоплення і підтоплення	Довжина – 7,2 км, профіль обтиснутий, верховий укос закріплено кам'яним мостінням, позначка гребіню – 20,00 м	Задовільний
4	Кам'яно-накидний банкет	с. Червоно- дніпровка	1989	Захист дачних ділянок	Довжина – 0,5 км; позначка гребіню – 17,5-18,0 м; об'єм – до 15 м ³ /п.м.	Задовільний
5	Кам'яно-накидний банкет	с. Біленьке	1972	Захист території рибстану	Довжина – 0,42 км; позначка – 17,0 м; об'єм – до 6 м ³ /п.м.	Задовільний
6	Кам'яно-накидний банкет	с. Біленьке	1972	Захист причалу	Довжина – 0,3 км; позначка – 17,0 м; об'єм – до 3 м ³ /п.м.	Задовільний
7	Кам'яно-накидний банкет	с. Біленьке	1972	Захист території хлібоприймального пункту	Довжина – 0,15 км; позначка – 17,3 м; об'єм – до 4 м ³ /п.м.	Задовільний
8	Комбінований захист	с. Біленьке	1972	Захист території ВТК	Довжина – 0,25 км; позначка – 17,5 м; об'єм – 10 м ³ /п.м.	Задовільний
9	Кам'яна накидка	с. Біленьке	1973	Захист території села	Довжина – 0,35 км; позначка – 16,5 м; об'єм – 6-8 м ³ /п.м.	Задовільний

Продовження табл. д.1.1

1	2	3	4	5	6	7
10	Кам'яно-накидний банкет	с. Біленьке	1994	Захист території села	Довжина – 0,2 км; позначка – 18,0-18,7 м; об'єм – 20-35 м ³ /п.м.	Задовільний, але дуже не економічно
11	Бетонний укос	с. Лиса Гора	1955	Захист НС зрошення	Довжина – 0,05 км; позначка – 17,8 м;	Задовільний
12	Комбінований захист	с. Канівське	1972	Захист території профілакторію, піонерського табору, будинку відпочинку	Довжина – 0,4 км, в т.ч. з/б плити - 0,24 км, кам'яний накид – 0,16 км	Задовільний
13	Кам'яно-накидний банкет	с. Скельки	1970	Захист НС зрошення	Довжина – 0,2 км; позначка – 18,0 м; об'єм – 8 м ³ /п.м.	Задовільний
14	Кам'яний накид	с. Скельки	1989	Захист НС зрошення	Довжина – 0,26 км; позначка – 17,5 м;	Задовільний
15	Кам'яно-накидний банкет	с. Скельки	1965	Захист території рибколгоспу	Довжина – 0,22 км; позначка – 17,8 м; об'єм – до 7 м ³ /п.м.	Задовільний
16	Комбінований захист	с. Балки	1964	Захист вантажного порту	Довжина – 0,5 км, в т.ч. бетонної стінки – 0,2 км, позначка – 17,8 м, кам'яний банкет – 0,3 км, об'єм – до 8 м ³ /п.м.	Задовільний
17	Кам'яно-накидний банкет	с. Балки	1971	Захист території риббригади	Довжина – 0,1 км; позначка – 17,3 м; об'єм – до 5 м ³ /п.м.	Задовільний
18	Бетонний укос	с. Балки	1976	Захист території ТПВ	Довжина – 0,18 км; позначка – 19,0 м	Задовільний
19	Кам'яно-накидний банкет	с. Балки	1993	Захист території населеного пункту	Довжина – 1,536 км; об'єм – до 15 м ³ /п.м.	Задовільний
20	Кам'яно-накидний банкет	с. Балки	1978	Захист підвідного каналу СРОСУ і ріллі	Довжина – 3,4 км; позначка – 16,5-18,0 м; об'єм – до 12 м ³ /п.м.	Задовільний
21	Кам'яно-накидний банкет	с. Балки	2006	Захист території села	Довжина – 0,084 км; позначка – 18,65 м; об'єм – до 20 м ³ /п.м.	Відмінний
22	Кам'яно-накидний банкет	Затока Червоне Побережжя	1987	Перекриття затоки банкетом	Довжина – 0,6 км; об'єм – до 20 м ³ /п.м.	Задовільний
23	Кам'яно-накидний банкет	с. Шлях Ілліча	1985	Захист території села і ріллі	Довжина – 2,1 км; об'єм – до 15 м ³ /п.м.	В лісовій частині банкет занурився у мілину на протязі 20 м
24	Комбінований захист	с. Благовіщенка	1964	Захист НС зрошення	Бетонний укос довжиною 0,35 км, посилений банкетом у об'ємі до 8 м ³ /п.м.	Задовільний
25	Кам'яно-накидний банкет	с. Благовіщенка	1977	Захист території села	Довжина – 5,0 км; позначка – 17,5-18,0 м; об'єм – 9-12 м ³ /п.м.	Задовільний
26	Кам'яне мостіння	с. Благовіщенка	1955	Захист території хлібоприймального пункту	Довжина – 0,6 км; позначка – 20,0 м	Задовільний

Продовження табл. д.1.1

1	2	3	4	5	6	7
27	Кам'яно-накидний банкет	с. Іванівка	1991	Захист території дач	Довжина – 1,0 км; позначка – 17,5-18,0 м; об'єм – до 15 м ³ /п.м.	Задовільний
28	Кам'яно-накидний банкет	с. Іванівка	1979	Захист території села	Довжина – 4,7 км; об'єм – до 15 м ³ /п.м.	Задовільний
29	Комбінований захист	с. Іванівка	1955	Захист НС зрошення	Довжина – 0,35 км; позначка – 18,0 м	Задовільний
30	Кам'яно-накидний банкет	с. Іванівка	1985	Захист ГЛФ	Довжина – 0,6 км; об'єм – до 15 м ³ /п.м.	Задовільний
31	Кам'яно-накидний банкет	с. Іванівка	2001-03	Захист водозабору і водогосподарства	Довжина – 2,0 км; об'єм – до 20 м ³ /п.м.	Відмінний
32	Кам'яно-накидний банкет	с. Іванівка	2004	Захист водозабору і лісгосподарства	Довжина – 0,5, об'єм – до 20 м ³ /п.м.	Відмінний
33	Кам'яно-накидний банкет	м. Енергодар	1978	Захист підвідного каналу ГРЕС	Довжина – 0,45 км; позначка – 17,0-18,0 м; об'єм – до 10 м ³ /п.м.	Задовільний
34	Піщаний примив	м. Енергодар	1978	Захист ставків – охолоджувачів і ЗАЕС	Довжина – 5,0 км, посилено банкетом у об'ємі до 1 м ³ /п.м.	Задовільний
35	Кам'яно-накидний банкет	м. К.-Дніпрорівська	1967	Захист території рибдільниці і хлібоприймального пункту	Довжина – 0,6 км; позначка – 16,5-17,0 м; об'єм – до 4 м ³ /п.м.	Відсутній зворотній фільтр, занурення банкету у міліну
36	Кам'яно-накидний банкет	м. К.-Дніпрорівська	1981	Захист території НС	Довжина – 1,0 км; позначка – 17,5-18,0 м; об'єм – 15-18 м ³ /п.м.	Задовільний
37	Кам'яно-накидний банкет	м. К.-Дніпрорівська	1972	Захист території елеватору	Довжина – 0,2 км; позначка – 16,5-17,0 м; об'єм – до 4 м ³ /п.м.	Задовільний
38	Кам'яно-накидний банкет	м. К.-Дніпрорівська	1970	Захист території паливного складу	Довжина – 0,15 км; позначка – 17,0 м; об'єм – до 4 м ³ /п.м.	Задовільний
39	Кам'яно-накидний банкет	м. К.-Дніпрорівська	1978	Захист території очисних споруд	Довжина – 0,42 км; позначка – 17,5-18,0 м; об'єм – до 20-22 м ³ /п.м.	Задовільний
40	Комбінований захист	с. В. Знам'янка	1958-75	Захист території складу аварійних матеріалів	Довжина – 0,35 км, в т.ч. бетонна стінка – 0,06 км, позначка – 17,0 км, банкет – 0,29 км	Задовільний
41	Кам'яно-накидний банкет	с. В. Знам'янка	1979	Захист території населеного пункту	Довжина – 0,98 км; позначка – 17,5-18,0 м; об'єм – до 20-24 м ³ /п.м.	Задовільний
42	Кам'яно-накидний банкет	с. В. Знам'янка	1971-87	Захист території населеного пункту	Довжина – 1,3 км; позначка – 16,5-17,5 м	Банкет потонув, спостерігається його часткове руйнування
43	Кам'яно-накидний банкет	ст. Балабіно – м. Василівка	1956	Захист берегової зони від хвильової абразії	Довжина – 42,0 км; позначка – 18,0-19,0 м	Задовільний
Всього по Запорізькій області: 96,79 км						
Разом по Каховському водосховищу: 203,672 км						

Додаток 2. Основні техніко-економічні показники запроектованих берегоукріплень на Київському, Канівському та Кременчуцькому водосховищах.

Таблиця д.2.1

Основні техніко-економічні показники запроектованих берегоукріплень на Київському водосховищі

№ № п/п	Найменування проекту	Тип кріплення	Довжина, м	Об'єм, м ³	Витрати будівельних матеріалів на 1 п.м кріплення, м ³ /м	Капіталовкладення тис.крб. у цінах на рік	Питомі капіталовкладення, тис.крб. на 1 п.м кріплення	Рік будівництва	Проектна організація, рік виконання проекту
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	Рабочий проект кріплення правого берега Киевского водохранилища на участке у с.Глебовка Вышгородского района Киевской области	Піщаний примив до абразійного берегу	1068,0	пісок – 229721	215	<u>441,47</u> 1984	0,413	1991	Проектна група Гідрогеологічної експедиції Мінводгоспу УРСР, 1991
2.	Крепление правого берега Киевского водохранилища от мыса Хом до с.Лютеж	Накид каменю на щебеневій підготовці, 3 буни, хвиляхистна споруда, підсипка ґрунту, посів трав	600,0 Довжина хвилюзахисної споруди 214 м, висота 3 м, ширина гребеню 3 м, довжина кожної буни 114 м	камінь – 24350 щебінь – 5790 пісок – 31700	40,58 9,65 52,83	<u>697,22</u> у т.ч. будівельно-монтажні роботи <u>584,24</u> 1984	1,160	1987	Укрдіпрорічтранс, 1987
3.	Киевская ГЭС и ГАЭС на р.Днепр. Одностадийный проект Крепление берега Киевского водохранилища в районе с.Лютеж	I варіант Піщаний примив, 2 буни II варіант Накид каменю III варіант Дамба з місцевого ґрунту з укріпленням напірного укусу накидом каменю	До 5 км	пісок – 901,7 верба – 8,4 га буни: камінь – 220 щебінь – 80 камінь-77500 щебінь-15300 камінь-52400 щебінь-14800 пісок-25600		<u>488,2</u> 1969 <u>1360,9</u> 1969 <u>1017,7</u> 1969			Гідропроєкт, 1969
4.	Киевское водохранилище. Очистка от наносов у с.Казаровичи. Рабочий проект	Піщаний примив шириною 100 м до позначки 106,50	1700	пісок –1539100 кущі – 1700 м		<u>1329,24</u> у т.ч. будівельно-монтажні роботи 1294,84		1984	Укрдіпрорічтранс, 1983

Продовження таблиці д. 2.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5.	Киевское водохранилище. Крепление правого берега возле с.Ясногородка	Піщаний примив до абразійного берега	1170	пісок – 163218		700		1995	Проектна група НВЦ Держводгоспу УРСР
6.	Техно-рабочий проект берегоукрепления мыса Хом защитных сооружений поймы р.Ирпень на Киевском водохранилище	Банкет з гірської маси, середня висота 2,2 м	800	камінь - 13000 щебінь - 9660	16,25 12,07	562,4	0,703		Укрдіпрорічтранс
7.	Берегоукрепление и гидротехнические сооружения экспериментальной базы отдыха Киев ЗНИИЭП. Рабочий проект	Штучний пляж. Накид каменю на щебеневій підготовці, дві буни довжиною 98 і 117 м, дві хвилезахисні споруди довжиною 224,5 і 108 м. Причал з залізобетонного шпунту довжиною 8 м	370	камінь - 71000 щебінь - 9500 пісок - 50500	191,9 25,6 136,5	<u>823,76</u> 1984	2,23	1998	Укрдіпрорічтранс, 1984

Таблиця д. 2.2

Основні техніко-екологічні показники запроєктованих берегоукріплень на Канівському водосховищі

№ п/п	Найменування проекту	Тип кріплення	Довжина, м	Об'єм, м ³	Витрати будівельних матеріалів на 1 п.м кріплення, м ³ /м	Капіталовкладення тис.крб. у цінах на рік	Питомі капіталовкладення, тис.крб. на 1 п.м кріплення	Рік будівництва	Проектна організація, рік виконання проекту
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	Крепление правого берега Каневского водохранилища у с.Балько-Щучинка. Рабочий проект	Накид каменю крупністю 0,3 м, завтовшки 0,75 м. на різнозернистому (5-70 мм) щебеновому шарі завтовшки 0,5 м на існуючий укіс берегу з закладанням від 1:3 до 1:5. Зливовий лоток довжиною 615 м, інспекторська автодорога – 875м	100,0	камінь – 1208 щебінь – 1152 метал – 86,66т цемент – 339,07т	камінь – 12,08 щебінь – 11,52 метал – 0,886 цемент – 3,39	$\frac{165,88}{1984}$	1,66	1986	Укрдніпрорічтранс, 1985
2.	Крепление левого берега Каневского водохранилища «Защита г.Переяслав-Хмельницкого»	Піщаний примив до абразійного берега	1170	пісок - 135400	пісок - 116			1991	Проектна група Гідрогеологічної експедиції Мінводгоспу УССР
3.	Ремонт дамби № 1 на лівому березі Канівського водосховища (м. Переяслів-Хмельницький)	Піщаний намив	1850	пісок - 195800	пісок - 106			1990	Проектна група Гідрогеологічної експедиції Мінводгоспу УССР
4	Благоустройство прибрежной зоны в районе манумента в честь подвига советских воинов в боях при форсировании Днепра и на Букринском плацдарме. Рабочий проект	I варіант банкет з ка-меню крупністю 0,5 м завтовшки 1,3 м на шарі щебеню 0,5 м, залізобетонні плити	830	камінь - 20335 щебінь - 11180 з.б.конструкції - 398,4	24,50 13,47 0,48	821,33	0,989	1984	Укрдніпрорічтранс, 1983
		II варіант призма з каменю крупністю 0,5 м, завтовшки 1,3 м, з.б. плити	846	камінь – 62858 щебінь – 15177 з.б.конструкції - 287,6	74,3 17,94 0,34	1782,12	2,106	1984	

Продовження таблиці д. 2.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5	Каневская ГАЭС временные здания и сооружения. Подготовительный период. Берегоукрепление	I варіант кріплення з.б.блоками у вигляді накиду до позначки 93,5 м II варіант кріплення збірними з.б. плитами від позачки 92,0 до 93,5 м	573,6	камінь – 14053 щебінь – 9576 метал - 22,94 т цемент - 975,12 т	24,50 16,70 0,04 1,7	<u>787,07</u> 1984	1,37	1986	Укрдіпрорічтранс, 1985
6	Регулирование водотока и крепление берегов Каневского водохранилища у с.Осещина. Рабочий проект	Накид каменю за- твовшки 0,5 м на шарі щебеню 0,5 м	180	камінь - 4600,8 щебінь - 3422,0 пісок - 4232	25,56 19,01 23,51	<u>160,62</u> 1984	0,89	1985	Укрдіпрорічтранс, 1984
7	Реконструкция набережной в районе 37-го завода в г.Киеве. Техно-рабочий проект	Накид каменю, на- дводна частина – монолітні залізобе- тонні плити	255	камінь – 3000 щебінь - 3600 з.б.конструкції - 20,6 бетон 585	11,76 14,12 0,08 2,29	214,01	0,839	1976	Укрдіпрорічтранс, 1975
8	Пассажирские причалы и набережная в районе метро “Днепр” в г.Киеве. Технический проект	Вертикальна стіна естакадного типу. Шпунт з залізобе- тонних таврових паль та шапкова балка	300 висота 9,8 м	щебінь – 3680 метал - 841 т цемент - 1500 т ліс - 97 м ³	12,26 2,80 5,00 0,32	1668,55	5,56	1981	Укрдіпрорічтранс, 1980
9	Благоустройство городской набережной р.Днепр в г.Киеве в районе ул.Григория Сковороды и ул.Ильинской. Рабочий проект	Вертикальная стінка облицьована грані- том зі східцями і причалом, дно під- сипається щебенем (Аналогічно №№8)	348 висота 9,8	щебінь - 785 метал - 731 т цемент - 1357 т граніт - 9,5	2,26 2,1 3,9 0,026	<u>362,04</u> 1997	1,04	2001	Укрдіпрорічтранс, 2000
10	Набережная пассажирских причалов в районе станции метро “Днепр”. Техно-рабочий проект	Аналогічно №№9	380 висота 9,8 м	щебінь – 4140 метал - 1152 цемент - 2200	10,89 3,03 5,79	1418,75	3,73	1981	Укрдіпрорічтранс, 1980

Основні техніко-економічні показники запроєктованих берегоукріплень на Кременчуцькому водосховищі

№ № п/п	Найменування проекту	Тип кріплення	Довжина, м	Об'єм, м ³	Витрати будівельних матеріалів на 1 п.м кріплення, м ³ /м	Капіталовкладення тис.крб. у цінах на рік	Питомі капіталовкладення, тис.крб. на 1 п.м кріплення	Рік будівництва	Проектна організація, рік виконання проекту
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	Проект кріплення правого берега Кременчугського водохранилища на участку у с.Боровица	Піщаний примив	2150	1183000	550	$\frac{1149}{1984}$	0,53	1990	Проектна група Гідрогеологічної експедиції Мінводгоспу УРСР, 1990
2.	Робочий проект. Кріплення берега водохранилища в районі с.Максимовка, (I чередь)	I варіант Піщаний примив	2600	пісок- 3061000	1177	$\frac{8800}{1984}$	3,38	1990	Проектна група Гідрогеологічної експедиції Мінводгоспу УРСР, 1990
		II варіант Банкет з каменю гірської маси	2600	камінь - 66600	25,6	$\frac{3200}{1984}$	1,23		
3.	Дополнительные проектные проработки к рабочему проекту. Кріплення берега водохранилища в районі с.Максимовка (I чередь)	Підсилення банкету з каменю гірської маси	500	камінь гірської маси - 12810	4,9	639,390 будівельно-монтажні роботи 575,850	1,27	1991	Проектна група Гідрогеологічної експедиції Мінводгоспу УРСР, 1991
4.	Робочий проект. Кріплення берега в районі с.Максимовка (II чередь)	Банкет з каменю гірської маси	500	планування поверхні 8000 м ² гірська маса - 17000 м ³ дрібний камінь - 3000 м ³	16,0 34,0 6,0	851,90 будівельно-монтажні роботи 767,56	1,70	1991	Проектна група Гідрогеологічної експедиції Мінводгоспу УРСР, 1991
5.	Техническая часть проекта кріплення правого берега Кременчугського водохранилища на участку у с. Боровица (II чередь строительства)	Штучний пляж	2100	1296000	617	1121	0,53	1991	Проектна група Гідрогеологічної експедиції Мінводгоспу УРСР, 1990

Продовження таблиці д. 2.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6.	Рабочий проект. Крепление правого берега Кременчугского водохранилища на участке с.Боровица-Тиньки Чигиринского района Черкасской области (IV очередь)	Штучний пляж	2200	1216400	553	3961,77	1,800	1993	Проектна група Гідрогеологічної експедиції Мінводгоспу України, 1992
7.	Кременчугское водохранилище. Защита берега от разрушения на участке с.Прохоровка-с.Келеберда (I очередь строительства)	Напівзагати (довжиною 43-45 м з накиду каменю середньою висотою 8,5 м, з закладанням укосів 1:1,5) та піщаним примивом (довжиною 200 м, середньою висотою 7 м з закладанням укосів 1:25) між напівзагатами	900	щебеня - 5780 каменю - 22180 піску - 123000	6,4 24,6 137	2798,36 будівельно-монтажні роботи 2681,33 у т.ч. I черги 699,73 будівельно-монтажні роботи 656,21	3,10 2,97 0,77 0,72	1985	Укрдіпрорічтранс, 1984
8.	Берегоукрепительные работы у пристани "Тубельцы" на Кременчугском водохранилище	Накид каменю	730	14600	21	<u>7573977,5</u> 1994	10375,3	1994	Черкаське РУВР, 1994
9.	Техно-рабочий проект. Неотложные работы по укреплению правого берега р.Днепр на участке г.Канев – с.Пекари	Окремо стоячі буни довжиною 40-63 м з накиду каменю середньою висотою 6.5 м, з закладанням укосів 1 і 1,5 та піщаною засипкою міжбунних площин	2341	щебеня - 8591 каменю - 36379 піску - 340000	3,67 15,54 145,23	<u>1091,1</u> 1981	0,466	1981	Укрдіпрорічтранс, 1980

**Додаток 3. Основні техніко-економічні показники запроектованих берегоукріплень
на Дніпродзержинському та Дніпровському водосховищах**

Таблиця д. 3.1

Основні техніко-економічні показники запроектованих берегоукріплень на Дніпродзержинському водосховищі

№ № п/п	Найменування проекту	Тип кріплення	Довжи- на, м	Об'єм, м ³	Витрати бу- дівельних матеріалів на 1 п.м кріп- лення, м ³ /м	Капіталовк- ладення тис. крб <hr/> у цінах на рік	Питомі капі- тало- вкладення, тис. крб. на 1 п. м кріп- лення	Рік буді- вництва	Рік вико- нання про- екту
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	Берегоукріплення Дніпродзержинського водо- сховища в районі с. Романкове Криничансько- го району Дніпропетровської області	Кам'яний банкет	1250	камінь – 19480, щебінь – 3220	15,58 2,58	<hr/> 253,83 1984	0,21		1988
2.	Берегоукріплення в районі с. Вовніги Соло- нянського району Дніпропетровської області	Кам'яний банкет	945			<hr/> 222,05 1984	0,24		1986
3.	Берегоукріплення Дніпродзержинського водо- сховища в районі с. Бородаївка Верхньодні- провського району Дніпропетровської області	Накид каме- ню	410	камінь – 1442, щебінь – 69	3,5 0,17	<hr/> 16,78 1984	0,04		1983
4.	Берегоукріплення Дніпродзержинського водо- сховища в районі с. Деревка Онуфріївського району Кіровоградської області	Кам'яний банкет та накид каме- ню	1710	камінь – 15992, грунт - 6668	9,35 3,90	<hr/> 111,962 1984	0,065	1984 – 1989	1984
5.	Берегоукріплення Дніпродзержинського водо- сховища в районі с. Правобережне Верхньо- дніпровського району Дніпропетровської об- ласті	Примив	740	пісок – 13100, щебінь – 1910	14,6	<hr/> 171,95 1984	0,23		1988
6.	Берегоукріплення Дніпродзержинського водо- сховища в районі с. Правобережне Верхньо- дніпропетровського району Дніпропетровсь- кої області	Кам'яний банкет	560	камінь – 9300, щебінь – 1145	14,0 2,04	<hr/> 128,89 1984	0,230		1991
7.	Берегоукріплення Дніпродзержинського водо- сховища в районі с. Правобережне Верхньо- дніпровського району Дніпропетровської об- ласті	Кам'яний банкет	570	камінь – 11461, щебінь – 1446	16,5 2,54	<hr/> 227,81 1984	0,40		1986
8.	Берегоукріплення Дніпродзержинського водо- сховища в районі с. Правобережне Верхньо- дніпровського району Дніпропетровської об- ласті	Кам'яний банкет	450	камінь – 7100, щебінь – 955	12,6 2,12	<hr/> 100,8 1984	0,220		1987

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
9.	Берегоукріплення Дніпродзержинського водосховища в районі с. Правобережне Верхньодніпровського району Дніпропетровської області	Кам'яний банкет	224	камінь – 3704, щебінь – 500	16,5 2,23	<u>43,46</u> 1984	0,19		1988
10.	Берегоукріплення Дніпродзержинського водосховища в районі с. Правобережне Верхньодніпровського району Дніпропетровської області	Кам'яний банкет	740	камінь – 13100, щебінь – 1110	14,6 0,8	<u>171,95</u> 1984	0,23		1988
11.	Дніпровське КПК	Кам'яний банкет	700	камінь – 4900, щебінь – 500	7,0 0,71	<u>59,11</u> 1984	0,08		
12.	Берегоукріплення Дніпродзержинського водосховища в районі с. Аули Криничанського району Дніпропетровської області	Кам'яний банкет	110	камінь – 800, щебінь – 2430, пісок – 200	6,0 22,09	<u>37,1</u> 1984	0,34		1986
13.	Берегоукріплення Дніпродзержинського водосховища в районі с. Домоткань Верхньодніпровського району Дніпропетровської області	Кам'яний банкет	547	камінь – 7154, щебінь – 1663	13,08 3,04	<u>153,07</u> 1984	0,28		1986
14.	Берегоукріплення Дніпродзержинського водосховища в районі с. Тарасівка Верхньодніпровського району Дніпропетровської області	Кам'яний банкет	1401	камінь – 10600, грунт – 1100	7,57 0,78	<u>134,97</u> 1982	0,096		1982
15.	Берегоукріплення Дніпродзержинського водосховища в районі с. Суслівка Верхньодніпровського району Дніпропетровської області	Кам'яний банкет	1930	камінь – 8580, щебінь – 5080, пісок – 108240	4,45 2,63 56,08	<u>121,3</u> 1982	0,177		1982
16.	Берегоукріплення Дніпродзержинського водосховища в районі с. Романково Криничанського району Дніпропетровської області	Кам'яний банкет	375	камінь – 5796, щебінь – 335, грунт – 11395	15,46 0,86 30,39	<u>103,04</u> 1984	0,27		1986
17.	Берегоукріплення Дніпродзержинського водосховища в районі с. Романково Криничанського району Дніпропетровської області	Кам'яний банкет	540	камінь – 7800, щебінь – 1836, грунт – 10300	11,50 3,40 19,07	<u>106,42</u> 1984	0,200		1987

Основні техніко-економічні показники запроєктованих берегоукріплень на Дніпровському водосховищі

№ № п/п	Найменування проекту	Типи кріплення	Довжина, м	Об'єм, м ³	Витрати будівельних матеріалів на 1 п. м кріплення, м ³ /м	Капіталовкладення, тис. крб <u>у цінах на рік</u>	Питомі капіталовкладення тис. крб. на 1 п. м кріплення	Рік будівництва	Рік виконання проекту
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	Берегоукріплення Дніпровського водосховища в районі с. Військове Солонянського району Дніпропетровської області	Кам'яний банкет	300	камінь – 4500, щебінь – 1120	15,00 3,96	<u>98,3</u> 1984	0,33		1986
2.	Берегоукріплення Дніпровського водосховища в районі с. Військове Солонянського району Дніпропетровської області	Кам'яний банкет	560	камінь – 7110, щебінь – 2800	12,70 5,00	<u>112,88</u> 1984	0,20		1987
3.	Берегоукріплення Дніпровського водосховища в районі с. Військове Солонянського району Дніпропетровської області	Кам'яний банкет	860	камінь – 11600, щебінь – 2160	13,49 2,51	<u>150,9</u> 1984	0,18		1990
4.	Берегоукріплення Дніпровського водосховища в районі с. Вовніги Солонянського району Дніпропетровської області	Кам'яний банкет	345	камінь – 12423, щебінь – 1231	36,01 3,57	<u>222,05</u> 1984	0,64		1985
5.	Берегоукріплення Дніпровського водосховища в районі с. Волоське Дніпропетровського району Дніпропетровської області	Кам'яний банкет	1029	камінь – 14520, шлак – 430, грунт – 2720	14,11 0,42 2,64	<u>189,99</u> 1984	0,18	1982	1981
6.	Берегоукріплення Дніпровського водосховища в районі с. Любимівка Дніпропетровського району Дніпропетровської області	Кам'яний банкет	420	камінь – 6000, щебінь – 700, грунт – 6700,	14,28 1,66 15,95	<u>157,4</u> 1984	0,37		1982
7.	Зміцнення правого примикання захисної дамби м. Верхньодніпровська Дніпропетровської області	Дамба	264	камінь – 7820, щебінь – 1250, пісок – 19700, суглинок – 16600	29,62 4,73 74,62 62,88	<u>1975,38</u> 1984	7,48		

Додаток 4. Перспективні ділянки для берегоукріплення на дніпровських водосховищах

Таблиця д.4.1.

Ділянки берегів дніпровських водосховищ, що потребують першочергового захисту. Проектні роботи

Місце знаходження ділянки	Об'єкт захисту	Довжина ділянки, км	Тип кріплення берегу	Організації розробники проекту
1. Київське водосховище Київська область Вишгородський район				
1.1. с. Старі Петрівці	садиби, городи	1,5	штучний пляж	Укрводпроект
1.2. с. Сухолуччя	садиби, городи	1,2	штучний пляж	Укрводпроект
1.3. с. Лютіж	садиби, городи	0,4	пляж з бунами	Укрводпроект
2. Канівське водосховище Черкаська область Канівський район				
2.1. с. Григорівка	садиби, городи	0,5	банкет з гірської маси	Укрводпроект, Річтранспроєкт
3. Кременчуцьке водосховище Черкаська область Канівський район				
3.1. с. Тубільці	Вільшанська дамба	2,6	буни з гірської маси	Річтранспроєкт
4. Кременчуцьке водосховище Полтавська область Глобинський район				
3.2. с. Мозоліївка – гирло р.Кагамлик	орні землі, садиби, городи	10,0	буни з гірської маси	Укрводпроект
3.3. Гирло р.Кагамлик-м.Градизьк	орні землі, садиби, городи	4,9	банкет з гірської маси	Укрводпроект
3.4. гора Пивиха	Пам'ятник природи	4,5	банкет з гірської маси	Укрводпроект
5. Кременчуцьке водосховище Черкаська область Кременчуцький район				
3.5. сс.Максівка-Недогарки	Орні землі, садиби, ЛЕП	1,6	буни з гірської маси	Укрводпроект

Таблиця д.4.2.

Ділянки берегів на Київському, Канівському та Кременчуцькому водосховищах,
що потребують першочергового захисту

№ п/п	Місцезнаходження ділянок	Об'єкти захисту	Довжина, м	Тип кріплення	об'єм матеріалу	Кошторисна вартість, тис.грн.
1	2	3	4	5	6	7
1. Київське водосховище Київська область Вишгородський район						
1.	р.Сухолуччя	садиби, городи	1500	штучний пляж з бунами	пісок - 300 тис.м ³ каміння - 3 тис.м ³	1500,0 300,0
2.	с.Толокунь	садиби, городи	1000	штучний пляж з бунами	пісок - 100 тис.м ³ каміння - 2 тис.м ³	500,0 200,0
3.	с.Ясногородка	садиби, городи	1466 1000 виконано в 1995 р.	штучний пляж	пісок - 321,5 тис.м ³	1600,0
4.	с.Козаровичі	садиби, городи	600 ремонт пляжу 1985 р.	штучний пляж з бунами	пісок-120 тис.м ³ ка- міння - 3 тис.м ³	600,0 300,0
5.	м.Хом (с.Козаровичі)	дачна забудова, до- лина р.Ірпінь	700 ремонт пляжу 1965 р.	штучний пляж з бунами	пісок - 70 тис.м ³ ка- міння - 2 тис.м ³	350,0 200,0
6.	с.Ластіж	Захист села та пам'ятника лютіж- ського плацдарму	460	штучний пляж з бунами	пісок - 146 тис.м ³ каміння - 5 тис.м ³	780,0 300,0
7.	р.Старі Петрівці	садиби, городи	1200	штучний пляж з бунами	пісок - 180 тис.м ³ каміння - 2,5 тис.м ³	900,0 250,0
2. Канівське водосховище Київська область Обухівський район						
8.	с.Трипілля	захист села	800	штучний пляж з бу- нами	пісок - 70 тис.м ³ каміння - 1 тис.м ³	253,0 100,0

Продовження таблиці д.4.2.

1	2	3	4	5	6	7
<i>3. Канівське водосховище, Переяслав-Хмельницький район</i>						
9.	м.Переясав-Хмельницький	захист лісів і зони відпочинку	6000 намито 400 в 1992 р.	штучний пляж	пісок-1260 тис.м ³	6300,0
10.	с.Циблі	захист села	900	штучний пляж	пісок-200 тис.м ³	1000,0
<i>4. Канівське водосховище, Канівський район</i>						
11.	с.Григорівка	захист села	500	банкет з гірської маси	каміння-7,5 тис.м ³	810,0
<i>5. Кременчуцьке водосховище, Канівський район</i>						
12.	с.Тубиці	Вільшанська дамба	2600	буни з гірської маси	каміння-13 тис.м ³	1300,0
<i>6. Кременчуцьке водосховище, Чернобаївський район</i>						
13.	с.Васютинці	Захист села і лісів	1500	штучний пляж	пісок-150 тис.м ³	750,0
<i>7. Кременчуцьке водосховище, Чигиринський район</i>						
14.	сс.Боровиця-Тиньки	Землі держлісфонду	6000	штучний пляж	пісок-2500 тис.м ³	12500,0
<i>8. Кременчуцьке водосховище, Полтавська область Глобинський район</i>						
15.	с.Мозоліївка-гирло р.Кагамлик	орні землі, садиби, городи	10000	буни з гірської маси	каміння-45 тис.м ³	4500,0
16.	Гирло р.Казам-лик - м Градізьк	орні землі, садиби, городи	4900	буни з гірської маси	каміння-20 тис.м ³	2000,0
17.	гора Пивиха	пам'ятник природі	4500	штучний пляж з бунами	пісок-900 тис.м ³ каміння-16 тис.м ³	4500,0 1600,0
<i>9. Кременчуцьке водосховище, Кременчуцький район</i>						
18.	сс.Максимівка-Недогарки	орні землі, садиби, ЛЕП	1600	буни з гірської маси	каміння-0,7 тис.м ³	700,0

Характеристика ділянок, де можна побудувати піщані примиви для захисту берегів на Дніпродзержинському водосховищі [86]

№ п/п	Місцезнаходження ділянки	Довжина, км	Характеристика ділянки берегу	Тип формування берегу	Використання ділянки	Об'єм піску, що розвідано на ділянці, млн. м ³	Об'єм піску, необхідного для примиву, млн. м ³	Тип відмілини
1.	Правобережна пригреблева ділянка біля с. Романкове	3,0	III надзаплавна тераса, складена лесоподібними суглинками та супісками, висота 4 – 9 м	Абразійно-обвальний	Присадибний фонд та рекреаційне використання	10,0	1,2	Абразійно-аккумулятивна
2.	Біля с. Аули	7,5	I та III надзаплавні тераси, висота 1 – 16 м, складені лесоподібними породами та пісками	Абразійно-обвально-осипний	Присадибні ділянки, держлісфонд	41,0	1,0	Абразійно-аккумулятивна
3.	У районі с. Дніпровське	9,6	III, IV, VI, надзаплавні тераси, висотою 1 – 12 м, складені лесоподібними породами	Абразійно-обвально-осипний	Держлісфонд, орні землі	35,0	0,5	Абразійно-аккумулятивна
4.	Між с. Щурівка та Верхньодніпровською захисною дамбою	5,5	II, IV надзаплавні тераси, лесоподібні, алювіальні відкладення	Абразійно-обвально-осипний	Рекреаційне використання, держлісфонд, присадибні ділянки, неугіддя	18,0	0,6	Абразійно-аккумулятивна
5.	В районі с. Домоткань	15,3	III, IV надзаплавні тераси, складені лесоподібними породами та амовіальними відкладеннями	Абразійно-обвально-осипний	Держлісфонд, присадибні ділянки	53,6	3,0	Абразійно-аккумулятивна
6.	В районі сел Правобережне, Бородаївка	11,7	IV надзаплавна тераса, складені лесоподібними та амовіальними відкладеннями	Абразійно-обвально-осипний	Присадибні землі, пасовища, держлісфонд	41,0	0,6	Абразійно-аккумулятивна
7.	У районі с. Дніпрово-Кам'янка	10,4	I-III надзаплавна та VII пліценова тераси, лесоподібні породи в алювіальні відкладення	Абразійно-обвально-осипний	Селище, пасовище, держлісфонд	36,0	0,5	Абразійно-аккумулятивна
8.	У районі с. Мішурин Ріг	6,8	-«-	Абразійно-обвальний	Селище, пасовище, гранітний кар'єр	24,0	0,4	Абразійно-аккумулятивна
9.	У районі сел Куцєволівка, Дерев'янка	14,8	I та III надзаплавна тераси, складені лесоподібними та алювіальними відкладеннями	Абразійно-обвальний	Селище, пасовище, держлісфонд	20,0	0,5	Абразійно-аккумулятивна

Характеристика ділянок, де можна побудувати піщані примиви
для захисту берегів на Дніпровському водосховищі [86]

№ п/п	Місцезнаходження ділянки	Довжина, км	Характеристика ділянки берегу	Тип формування берегу	Використання ділянки	Об'єм піску, необхідного для примиву, млн. м ³	Тип відмілини
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	У районі с. Микільське	3,7	Плато, складене лесоподібними суглинками	Абразійно-обвально-осипний	Присадибні землі, рекреаційна зона, насосна станція	1,5	Абразійно-акумулятивна
2.	У районі с. Федорівка	2,8	III надзаплавна тераса, складена лесоподібними супісками та суглинками	Абразійно-обвально-осипний	Присадибні землі, насосна станція	0,3	Абразійно-акумулятивна
3.	У районі с. Ново-Олександрівка	5,7	Плато, складене лесоподібними супісками	Абразійно-обвально-осипний	Присадибні землі, держлісфонд	0,6	Абразійно-акумулятивна
4.	У районі с. Улянівка	1,7	Плато, складене лесоподібними суглинками	Абразійно-обвально-осипний	Орні землі, присадибні ділянки, рекреаційна зона, насосна станція	0,1	Абразійно-акумулятивна
5.	У районі с. Петрово-Свистуново	3,2	Плато, складене лесоподібними супісками	Абразійно-обвально-осипний	Присадибні, орні землі, насосна станція	0,1	Абразійно-акумулятивна

Додаток 5. Сучасний стан гідробіонтів

Таблиця д. 5.1

Таксономічний склад угруповань фітопланктону (кількість видів у альгоценозі) в зонах впливу споруд берегоукріплення

Тип біотопу*	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	6	6	7	7	7	7
Водосховище	ки	д	кх	дз	дз	дз	дз	дз	д	д	ки	кр	кр	кр	ки	кн	кн	кр	ки	ки	кр	д	кх	кх	кн	кх	кн	кр	дз	кх
Cyanophyta	6	5	4	5	8	5	2	4	7	4	5	12	5	6	6	3	7	5	5	4	10	3	4	3	5	6	5	8	6	3
Dinophyta	2		1						1	1	2	1	1	1		1	2	2	1	1	1				2	1	2	3	1	1
Cryptophyta			2	1		1																		2		2				2
Euglenophyta	3	2		1	1	2	2	1	1	1	2	3	2	2	1	2	1	1	1	1	3	1			1		2	4	2	
Chlorophycophyta	16	4	6	11	16	16	17	7	10	7	16	33	14	12	13	8	23	14	9	11	35	6	6	6	17	12	8	23	14	12
Chrysophyta	2			1		2	3			1	3	1	2	1	1	2	1	2	1	1		1			1			1		
Xanthophyta					1	1	1				1		1				1											1		
Bacillariophyta	32	31	10	12	12	11	16	12	16	12	29	14	26	27	12	22	26	23	16	13	18	12	8	13	25	8	18	8	23	9
Всього	61	42	23	31	38	38	41	24	35	26	58	64	51	49	33	38	61	47	33	31	67	23	18	24	51	29	35	48	46	27

* Тут і далі:

Тип біотопу: 1 - ерозійно-абразійні мілководдя, 2 - мілководдя, що стабілізувалися, 3 - піщані примиви нестабільні, 4 – динамічно стабільні піщані примиви, 5 - кам'яно-накидні споруди, що примикають до нестабільних мілководь, 6 - кам'яно-накидні споруди в районі відносно захищених мілководь, 7 - комбіновані споруди

Таблиця д. 5.2

Кількісні показники фітопланктону (біомаса, мг/м³) в зонах впливу споруд берегоукріплення

Тип біотопу	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4
Водосховище	ки	д	кх	дз	дз	дз	дз	дз	д	д	ки	кр	кр	кр	ки	кн	кн	кр
Cyanophyta	1,56	0,99	3,56	0,14	0,35	1,23	0,29	0,51	3,88	2,03	3,39	0,04	2,17	0,14	1,70	2,31	0,14	0,64
Dinophyta	0,50		0,56						0,17	0,35	0,41	0,28	0,17	0,17		0,69	0,33	0,34
Cryptophyta			0,04	0,01		0,01												
Euglenophyta	0,42	0,13		0,42	0,11	0,08	0,37	0,83	0,04	0,08	0,21	0,35	0,46	0,36	0,06	0,23	0,06	0,32
Chlorophycophyta	0,44	0,20	0,15	0,60	0,49	0,68	1,27	0,18	0,50	0,34	0,72	0,56	2,89	1,50	0,39	0,51	1,06	1,05
Chrysophyta	0,05			0,11		0,07	0,15			0,02	0,09	0,06	0,05	0,08	0,01	0,08	,003	0,08
Xanthophyta				0,01	0,02		0,01				0,02			,008			,004	
Bacillariophyta	3,96	5,96	4,78	0,92	0,66	0,70	0,84	0,41	1,45	0,67	2,73	1,35	2,31	3,35	0,46	1,06	2,70	2,87
Всього	6,95	7,27	9,09	2,22	1,64	2,78	2,95	1,19	6,05	3,48	7,57	2,65	8,05	5,61	2,63	4,89	4,30	5,30

Продовження табл. д. 5.2.

Тип біотопу	5	5	5	5	5	5	6	6	7	7	7	7
Водосховище	ки	ки	кр	д	кх	кх	кн	кх	кн	кр	дз	кх
Cyanophyta	0,63	2,72	0,14	3,62	4,18	3,79	0,08	1,22	0,67	5,89	0,90	1,63
Dinophyta	0,14	0,17	0,31				0,14	0,25	0,13	2,25	0,15	2,55
Cryptophyta						0,04		0,08				0,32
Euglenophyta	0,02	0,13	0,18	0,03			0,32		0,14	0,80	0,20	
Chlorophycophyta	0,36	0,73	1,53	1,04	0,40	0,15	0,54	1,38	0,19	3,43		1,12
Chrysophyta	0,1	0,14		0,11			0,01			0,05	1,05	
Xanthophyta										0,01		
Bacillariophyta	0,81	0,74	3,14	0,41	1,11	12,27	0,89	5,49	1,06	3,49	2,80	2,23
Всього	1,97	4,63	5,30	5,21	5,69	16,25	1,98	8,42	2,20	15,9	5,09	7,85

Таблиця д. 5.3

Домінантний комплекс видів фітопланктону в зонах впливу споруд берегоукріплення

Тип біотопу	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	6	6	7	7	7	7		
Водосховище	ки	д	кх	дз	дз	дз	дз	д	д	д	ки	кр	кр	кр	кр	кн	ки	кн	кр	д	ки	ки	кр	кх	кх	кн	кх	кн	кр	кх	дз		
<i>Microcystis aeruginosa</i>	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+			+	+						+		+	+		+	+	+	+	+		
<i>Melosira granulata</i>	+		+	+		+							+	+	+		+					+			+			+	+	+	+		
<i>Pandorina morum</i>				+					+										+	+	+					+			+	+			
<i>Cyclotella sp.</i>					+	+						+	+							+											+		
<i>Gymnodinium sp.</i>			+						+						+		+				+								+				
<i>Symbella lanceolata</i>		+			+				+						+		+																
<i>Fragilaria virescens</i>		+				+																		+		+							
<i>Microcystis pulverea</i>										+		+											+									+	
<i>Anabaena flos-aquae</i>																	+				+	+											
<i>Chlamydomonas sp.</i>				+	+								+																				
<i>Cocconeis placentula</i>	+																		+							+							

Таблиця д. 5.4

Таксономічний склад угруповань зоопланктону (кількість видів у ценозі) в зонах впливу споруд берегоукріплення

Тип біотопу	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	6	6	7	7	7	7
Водосховище	ки	д	кх	дз	дз	дз	дз	дз	д	д	ки	кр	кр	кр	ки	ка	ка	кр	ки	ки	кр	д	кх	кх	ка	кх	ка	кр	дз	кх
Rotatoria		10	3	25	15	18	12	17	16	17		3		13	16	8	5				10	13		3	7	2	3		16	3
Cladocera		10	5	6	8	6	12	16	13	8		6		6	11	11	14				7	8	3	8	12	7	15		10	4
Copepoda		11	3	9	13	10	9	13	13	10		2		3	5	2	5				6	11	2	2	7	1	5		5	2
Dreissena				1		1		1							1						1						1			
Всього	36	31	11	41	36	35	33	47	42	35	29	11	22	22	29	21	24	11	27	22	24	32	5	13	26	10	24	21	31	9

Таблиця д. 5.5

Кількісні показники зоопланктону (біомаса, г/м³) в зонах впливу споруд берегоукріплення

Тип біотопу	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4
Водосховище	ки	д	кх	дз	дз	дз	дз	дз	д	д	ки	кр	кр	кр	ки	ка	ка	кр
Rotatoria		10,52	0,01	3,40	0,74	8,85	1,04	31,63	0,61	7,57		0,01		0,02	3,81	0,02	0,02	
Cladocera		1,78	0,09	0,33	1,94	0,34	0,82	0,70	0,15	2,96		0,02		0,03	0,50	0,61	0,07	
Copepoda		1,25	1,56	0,13	0,38	0,40	0,06	3,08	0,09	0,12		,002		0,01	0,02	0,01	0,01	
Dreissena				0,05		0,01		0,01							0,01			
Всього	0,24	13,55	1,66	3,91	3,06	9,60	1,92	35,42	0,85	10,65	0,1	0,03	0,1	0,06	4,34	0,64	0,09	0,05

Продовження табл. д. 5.5

Тип біотопу	5	5	5	5	5	5	6	6	7	7	7	7
Водосховище	ки	ки	кр	кх	д	кх	ка	кх	ка	кр	дз	кх
Rotatoria			0,06		4,77	0,01	0,05	,001	,002		31,22	0,03
Cladocera			0,01	0,09	2,46	0,11	0,78	0,09	0,74		0,28	0,13
Copepoda			0,02	0,44	0,09	0,03	0,19	0,01	0,01		0,01	0,18
Dreissena			,001						0,02			
Всього	0,87	1,12	0,09	0,53	7,32	0,14	1,02	0,01	0,78	0,04	31,51	0,34

Домінантний комплекс видів зоопланктону в зонах впливу споруд берегоукріплення

Тип біотопу	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	6	6	7	7	7	7
Водосховище	ки	д	кх	дз	дз	д	дз	д	дз	дз	кр	кр	кр	ки	кн	ки	кр	кн	ки	кр	кх	ки	д	кх	кх	кн	кр	кх	дз	кн
<i>Asplanchna priodonta</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+			+			+				+		+	
<i>Bosmina longirostris</i>	+		+	+		+	+	+					+	+		+	+						+			+			+	
<i>Diaphanosoma brachyurum</i>		+	+		+	+				+					+								+	+						
<i>Euchlanis dilatata</i>		+				+	+	+		+								+					+							
<i>Chydorus sphaericus</i>										+					+			+			+								+	
<i>Podonevadne trigona</i>												+	+												+	+			+	
<i>Brachionus diversicornis</i>				+							+									+								+		
<i>Acanthocyclops americanus</i>		+									+									+								+		
<i>Simocephalus vetulus</i>		+			+														+											+
<i>Cercopagis pengoi</i>														+						+				+	+					
<i>Thermocyclops crassus</i>			+																		+				+				+	
<i>Cyclopoida juvenis</i>		+			+		+			+																				
<i>Sida crystallina</i>					+										+															+
<i>Bosmina coregoni</i>																			+			+								+
<i>Polyphemus pediculus</i>									+							+										+				
<i>nauplii Copepoda,</i>				+	+					+										+										
<i>veliger Dreissena</i>																+			+											+

Таблиця д. 5.7

Таксономічний склад угруповань макробезхребетних (кількість видів у ценозі) в зонах впливу споруд берегоукріплення

Тип біотопу	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	6	6	7	7	7	7
Водосховище	кх	ки	д	дз	дз	дз	д	д	дз	дз	ки	кр	кр	кр	кр	ки	ка	ка	ки	ки	кр	д	кх	кх	ка	кх	ка	кр	дз	кх
Hydrozoa																								1		1				
Nematoda		1	1	1		1	1		1	1		1	1	1	1	1	1	1											1	
Oligochaeta	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2		1		1	1		1	1			1		1	1	1	1	1	1	1	1
Polychaeta												1					1													
Hirudinea										1																				
Mollusca	1	1			2	2	3			1		1		2	2	1	2	1				2	4	4	2	1	2	1	2	
Ostracoda				1								1					1												1	
Gammaridae						2		1		2			1	1						+	1	2	1	3	1	3	1	1		
Isopoda																						2	1			1				
Cumaceae	1																1							1						
Corophiidae										1				1												1				
Coleoptera														1					1											
Trichoptera										1																				
Chironomidae	2	2	5	1		6	6	6	5	3		5	6		3	2	4	3			1		3	1	1	4	1	2	4	3
Hydracarina																												1		
Всього	5	5	7	5	3	12	11	8	7	12	6	9	9	8	7	4	11	7	6	6	3	6	10	11	7	11	6	6	8	4

Таблиця д. 5.8

Кількісні показники угруповань макробезхребетних (біомаса, г/м²) в зонах впливу споруд берегоукріплення

Тип біотопу	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4
Водосховище	ки	д	кх	дз	дз	дз	д	д	дз	дз	ки	кр	кр	кр	кр	ки	ка	ка
Hydrozoa																		
Nematoda	0,12	0,02		0,07	0,03	0,05	0,92			0,06		0,29	0,004	0,06	0,12	0,01	0,03	0,05
Oligochaeta	0,60	1,67	0,12	0,78	0,45	13,97	7,30	2,02	0,22	761,09		1,97		0,18	3,80		3,37	2,40
Polychaeta													0,001				0,10	
Hirudinea										3,42								
Mollusca	0,71		0,01			352,90	111,27		33,84	303,16		0,87		24,94	4,55	47,0	1,85	52,26
Ostracoda					1,01							14,76						0,16
Gammaridae						34,89		3,56		47,81			0,03	2,58				
Isopoda																		
Cumaceae			0,01															0,71
Corophiidae										0,39				2,81				
Coleoptera														0,18				0,24
Trichoptera										0,53								
Chironomidae	91,21	6,65	1,70	3,26	2,62	34,33	11,02	38,05		2,49		14,73	31,78		35,80	0,08	3,27	54,08
Hydracarina																		
Всього	92,64	8,34	1,84	4,11	4,11	436,14	130,51	43,63	34,06	1118,95	32,0	32,62	31,81	30,75	44,27	47,09	9,49	109,03

Тип біотопу	5	5	5	5	5	5	6	6	7	7	7	7
Водосховище	ки	ки	кр	д	кх	кх	ка	кх	ка	кр	дз	кх
Hydrozoa					0,20			0,10				
Nematoda											0,38	
Oligochaeta			0,01		0,30	0,10	0,5	0,30	0,03	10,00	3,07	0,20
Polychaeta												
Hirudinea												
Mollusca				134,07	885,2	2293,4	300,4	9,20	0,58	1,78	54,61	
Ostracoda										0,19		
Gammaridae			0,30	3,81	56,6	13,80	1892,0	69,1	0,06	146,5		
Isopoda				0,28		0,1		0,01				
Cumaceae					0,10							
Corophiidae							17057,0					
Coleoptera												
Trichoptera												
Chironomidae			4,37		0,20	0,7	10,0	0,90	5,74	387,1	2,73	3,90
Hydracarina									0,01			
Всього	50,0	210,0	4,68	138,16	942,6	2308,1	2220,5	79,61	6,42	545,5	60,79	4,10

Таблиця д. 5.9

Домінантний комплекс видів макробезхребетних в зонах впливу споруд берегоукріплення

Тип біотопу	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	6	6	7	7	7	7
Водосховище	ки	д	кх	дз	дз	дз	дз	дз	д	д	ки	кр	кр	кр	ки	кр	кн	кн	ки	ки	д	кр	кх	кх	кн	кх	кх	дз	кр	кн
<i>Cricotopus silvestris</i>		+			+					+	+		+		+		+	+	+	+		+			+			+	+	+
<i>Dreissena polymorpha</i>					+			+		+					+		+				+		+	+	+	+		+		+
<i>Tubificidae sp.juv</i>		+	+	+	+	+		+		+						+	+								+			+		
<i>Cladotanytarsus mancus</i>	+					+				+			+		+	+	+	+												
<i>Teodoxus fluviatilis</i>					+		+			+	+												+	+						
<i>Viviparus viviparus</i>							+			+						+					+							+		
<i>Dikerogammarus villosus</i>																						+	+		+	+				
<i>Chaetogammarus isohnus</i>								+	+					+							+									
<i>Chaetogammarus ishnus</i>																							+	+		+				
<i>Endochironomus albipennis</i>	+																			+	+								+	
<i>Polypedillum scalaenum</i>						+			+																		+			

Таблиця д. 5.10

Флористичний склад макрофітів в зоні впливу споруд берегоукріплення

	Тип біотопу* Водосховище	1 ки	1 ка	1 кр	1 дз	1 д	1 кх	2 ки	2 ка	2 кр	2 дз	2 д	2 кх	3 ки	3 ка	3 кр	4 ки	4 ка	4 кр	7 ки	7 ка	7 кр	7 дз	7 д	7 кх
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
1.	<i>Phragmites australis</i>	+					+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2.	<i>Glyceria maxima</i>							+	+	+	+						+	+	+	+	+	+			
3.	<i>Glyceria fluitans</i>									+												+			
4.	<i>Scirpus lacustris</i>							+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			
5.	<i>S. tabernemontani</i>											+	+												+
6.	<i>S. silvestris</i>							+	+													+			
7.	<i>Typha angustifolia</i>							+	+	+	+	+	+		+		+	+	+	+	+	+	+	+	+
8.	<i>T. latifolia</i>							+	+	+	+				+		+	+		+	+				
9.	<i>T. laxmanii</i>							+	+		+	+									+			+	+
10.	<i>Zizania latifolia</i>								+	+															
11.	<i>Bolboschoenus maritimus</i>							+	+	+	+	+	+				+	+	+	+	+	+	+	+	+
12.	<i>Sparganium erectum</i>							+	+	+	+	+	+				+	+	+		+	+	+	+	
13.	<i>Butomus umbellatus</i>							+	+	+	+	+	+				+	+	+		+	+	+	+	+
14.	<i>Alisma plantago-aquatica</i>							+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	
15.	<i>Sagittaria sagittifolia</i>							+	+	+	+	+	+				+	+	+		+	+			
16.	<i>Sparganium erectum</i>							+	+	+	+	+	+				+	+	+			+			
17.	<i>S. simplex</i>										+	+													
18.	<i>Rorippa amphibia</i>							+	+	+	+	+	+						+			+			
19.	<i>Oenanthe aquatica</i>							+	+	+	+	+							+			+			
20.	<i>Eleocharis palustris</i>							+	+	+	+	+	+				+								
21.	<i>Salvinia natans</i>							+	+	+	+	+	+							+	+	+	+		
22.	<i>Lemn minor</i>							+	+	+	+		+						+	+	+	+	+		
23.	<i>L. trisulca</i>							+	+	+	+	+	+							+	+		+		
24.	<i>Spirodela polyrhiza</i>							+	+	+	+	+	+					+	+	+	+	+	+	+	
25.	<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>							+	+	+	+	+	+							+	+		+		
26.	<i>Stratiotes aloides</i>							+	+		+									+	+		+		
27.	<i>Nuphar lutea</i>							+	+	+	+	+	+						+		+				
28.	<i>Nymphaea alba</i>							+	+	+	+	+	+						+		+				
29.	<i>N. candida</i>							+	+																
30.	<i>Trapa natans</i>							+	+			+										+			
31.	<i>Polygonum amphibium</i>							+	+	+			+												
32.	<i>Potamogetum natans</i>							+	+	+	+														
33.	<i>P. nodosus</i>										+														
34.	<i>Ceratophyllum demersum</i>							+	+	+	+	+	+					+			+				
35.	<i>Utricularia vulgaris</i>											+													
36.	<i>Myriophyllum spicatum</i>	+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
37.	<i>M. verticillatum</i>							+	+		+	+					+	+							
38.	<i>Elodea canadensis</i>							+	+	+	+	+	+				+	+	+						
39.	<i>Potamogetum crispus</i>							+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
40.	<i>P. compressus</i>									+										+					
41.	<i>P. gramineus</i>	+	+					+	+					+	+		+	+		+					
42.	<i>P. lucens</i>	+	+					+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
43.	<i>P. pectinatus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
44.	<i>P. perfoliatus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
45.	<i>Caulinia minor</i>								+	+			+						+		+		+	+	+
46.	<i>Najas major</i>							+	+	+	+	+	+		+				+		+		+	+	+
47.	<i>Najas marina</i>								+			+	+						+		+				
48.	<i>Vallisneria spiralis</i>								+		+	+	+												+
49.	<i>Batrachium circinatum</i>							+	+		+	+	+												

Таблиця д. 5.11

Таксономічний склад угруповань макрофітів (кількість видів у ценозі) в зонах впливу споруд берегоукріплення

Тип біотопу*	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	3	3	3	4	4	4	7	7	7	7	7	7
Водосховище	ки	ка	кр	дз	д	кх	ки	ка	кр	дз	д	кх	ки	ка	кр	ки	ка	кр	ки	ка	кр	дз	д	кх
Гелофіти	1					1	16	18	15	16	15	18	3	5	4	12	11	12	6	13	12	6	8	4
Рослини з плаваючими листками							11	14	10	11	13	12				1	4	6	9	3	6			
Занурені гідрофіти	5	4	2	3	3	3	12	12	9	10	7	8	6	7	5	8	9	10	6	9	5	7	7	8
Всього	6	4	2	3	3	4	41	44	34	37	35	38	9	12	9	20	21	26	18	31	20	19	15	12

Таблиця д. 5.12

Домінуючі угруповання макрофітів в зоні впливу споруд берегоукріплення

	Тип біотопу*	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	3	3	3	4	4	4	7	7	7	7	7	7	
	Водосховище	ки	ка	кр	дз	д	кх	ки	ка	кр	дз	д	кх	ки	ка	кр	ки	ка	кр	ки	ка	кр	дз	д	кх
1.	<i>Calistegio-Phragmitetum</i>						+	+	+	+	+	+							+	+	+	+	+	+	
2.	<i>Phragmitetum communis</i>																								
3.	<i>Glycerietum maximae</i>						+	+	+	+															
4.	<i>Typhetum angustifoliae</i>						+	+	+	+	+	+							+	+	+	+	+	+	
5.	<i>Typhetum latifoliae</i>						+	+	+	+									+	+					
6.	<i>Scirpetum lacustris</i>						+	+	+	+	+	+				+	+	+	+	+	+				
7.	<i>Butometum umbellati</i>						+	+	+	+	+	+				+	+	+		+	+	+	+	+	
8.	<i>Sagittarietum sagitifolii</i>						+	+	+	+	+	+				+	+	+		+	+				
9.	<i>Eleocharitetum palustris</i>						+	+	+	+	+	+							+	+	+	+		+	
10.	<i>Spirodello-Salvinietum</i>						+	+	+	+	+	+													
11.	<i>Lemno-Spirodelletum</i>						+	+	+	+	+	+													
12.	<i>Nupharetum lutei</i>						+	+	+	+	+	+													
13.	<i>Nupharo-Nymphaeetum</i>						+	+	+	+	+	+													
14.	<i>Trapetum natantis</i>						+	+			+														
15.	<i>Ceratophylletum demersi</i>						+	+	+	+	+	+													
16.	<i>Myriophylletum spicati</i>						+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
17.	<i>Potametum crispii</i>						+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
18.	<i>Potametum pectinati</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
19.	<i>Potametum perfoliati</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
20.	<i>Potametum lucentis</i>	+	+				+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
21.	<i>Potametum graminei</i>	+	+				+	+					+	+		+	+		+						
22.	<i>Elodeetum canadensis</i>						+	+	+	+	+	+				+	+	+							
23.	<i>Vallisneretum spiralis</i>							+		+	+	+												+	

Додаток 6. Комплексна оцінка якості води (значення Індексу сапробності) в зонах впливу споруд берегоукріплення

Таблиця д. 6.1

Комплексна оцінка якості води (значення Індексу сапробності) в зонах впливу споруд берегоукріплення

Тип біотопу	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4
Водосховище	ки	дз	дн	кх	дз	дз	дз	дз	д	д	ки	кр	кр	кр	ки	ка	ка	кр
за фітопланктоном	1,71	1,68	1,82	1,74	1,76	1,71	1,61	1,68	1,75	1,73	1,75	1,78	1,75	1,52	1,87	1,76	1,76	1,73
за зоопланктоном	1,68	1,84	1,62	1,65	1,87	1,58	1,62	1,67	1,56	1,53	1,55	1,52	1,68	1,68	1,54	1,68	1,55	1,62
Середнє значення	1,72				1,67				1,65				1,69					
Зона сапробності	β' - мезосапробна				β' - мезосапробна				β' - мезосапробна				β' - мезосапробна					
Клас якості води	задовільно чиста				задовільно чиста				задовільно чиста				задовільно чиста					

Продовження табл. д. 6.1.

Тип біотопу	5	5	5	5	5	5	6	6	7	7	7	7	
Водосховище	ки	ки	кр	д	кх	кх	ка	кх	ка	кр	дз	кх	
за фітопланктоном	1,89	1,91	1,71	1,72	1,76	1,76	1,63	1,79	1,73	1,76	1,65	1,79	
за зоопланктоном	1,42	1,42	1,70	1,56	1,45	1,67	1,51	1,56	1,06	1,52	1,62	1,81	
Середнє значення	1,66						1,62			1,62			
Зона сапробності	β' - мезосапробна						β' - мезосапробна			β' - мезосапробна			
Клас якості води	задовільно чиста						задовільно чиста			задовільно чиста			

Додаток 7. Ділянки обстеження берегів та споруд берегоукріплень дніпровських водосховищ

Підписи до рис. 1 (Київське в-ще):

- 1 – нейтральний берег вище с. Сухолуччя;
- 2 – абразійний берег у районі с. Сухолуччя;
- 3 – абразійний берег у районі с. Толокунь;
- 4 – нейтральний берег біля колишнього піонерського табору “Жемчужний”;
- 5 – абразійна ділянка берегу та примив у районі с. Ясногородка;
- 6 – абразійний берег у районі бази відпочинку “Політехнік”;
- 7 – укріплення берегу залізобетонними плитами у районі бази відпочинку “Парус”;
- 8 – абразійно–осипний берег на мисовій ділянці у районі бази відпочинку “Сокіл”;
- 9 – укріплення у районі бази відпочинку “Примор’є”;
- 10 – причальна залізобетонна стінка біля бази відпочинку “Глібівка”;
- 11 – примив на мисі в с. Глібівка;
- 12 – примив на Північному мисі;
- 13 – накид каменю у районі станції зрошення біля с. Казаровичі;
- 14 – піщаний примив у районі колишнього піонерського табору “Юнга”;
- 15 – примив на Південному мисі;
- 16 – берегоукріплення біля відповідного каналу Казаровицької насосної станції;
- 17 – піщаний примив з кам’яними бунами у районі мису Хом;
- 18 – примив перед колишнім дотом;
- 19 – примив у районі бази відпочинку “Ювілейна”;
- 20 – абразійний берег і залишки примиву біля с. Лютіж;
- 21 – кріплення берегу у районі Київської ГАЕС;
- 22 – абразійний берег у с. Старі Петрівці.

Підписи до рис. 2 (Канівське в-ще):

- 1 – ділянка в районі смт. Трипілля
- 2 – ділянка в районі с. Халеп’є (біля причалу)
- 3 – ділянка біля причалу в с. Стайки (буй 57–58)
- 4 – ділянка в районі м. Ржищів (біля річкового порту)
- 5 – кріплення берегу в с. Балико–Щучинка (у районі причалу)
- 6 – кріплення берегу в районі с. Ходорів (біля причалу)
- 7 – ділянка в районі РЛП “Трахтемирів”
- 8 – берег в межах с. Григорівка
- 9 – берег в районі с. Бучак
- 10 – кріплення берега в районі м. Канева, праве закінчення греблі ГЕС.
- 11 – кріплення берега в районі лівого закінчення греблі Канівської ГЕС
- 12 – берег в районі бази відпочинку “Закордоненерго”
- 13 – берег в районі с. Циблі (колишнє мисливське господарство)
- 14 – кріплення берега в районі насосної станції м. Переяслава–Хмельницького.

Підписи до рис. 3 (Кременчуцьке в-ще):

- 1 – кріплення берегу в районі Канівського заповідника.
- 2 – берег біля с. Пекарі
- 3 – ділянка берегу в районі пристані с. Тубельці (навпроти – буй № 98)
- 4 – кріплення берегу в районі гирла р. Вільшанки (насосна станція)
- 5 – ділянка берегу в районі с. Сокирне (навпроти буя № 80)
- 6 – ділянка берегу в районі с. Сокирне (територія водозабору м. Черкаси)
- 7 – кріплення берегу біля причалу РУВР
- 8 – берег в районі рибінспекції
- 9 – ділянка в районі пляжу в м. Черкаси (готель “Турист”)
- 10 – ділянка в районі с. Червона Слобода
- 11 – ділянка в районі с. Тіньки (насосна станція)
- 12 – ділянка берегу в межах відрізка с. Тіньки–с. Боровиця
- 13 – кріплення берегу в районі порту в с. Адамівка
- 14 – ділянка в районі с. Велика Андрусівка
- 15 – берег біля м. Світловодськ (за риболовецькою бригадою)
- 16 – ділянка біля м. Світловодськ (біля лісництва)
- 17 – бухта біля лісництва в м. Світловодськ
- 18 – кріплення берегу в межах м. Світловодськ
- 19 – м. Світловодськ (праве примикання дамби набережної до берегу)
- 20 – м. Світловодськ (ліве примикання дамби греблі ГЕС)
- 21 – ділянка в районі с. Недогарки

- 22 – ділянка в районі колишньої військової бази біля с. Недогарки
- 23 – абразійна ділянка берегу в районі гори Пивихи
- 24 – ділянка берегу біля смт. Градизьк (ділянка за церквою)
- 25 – бере в районі с. Васютинці
- 26 – берег на відрізку по–між селами Келеберда–Прохорівка

Підписи до рис. 4 (Дніпродзержинське в-ще):

- 1 – берег в районі лівого примикання греблі Дніпродзержинської ГЕС ,
- 2 – ділянка в районі правого примикання греблі Дніпродзержинської ГЕС,
- 3 – укріплений берег в с. Романівка,
- 4 – ділянка в районі укріпленого берега в смт. Аули
- 5 – абразійний берег в районі с. Аули,
- 6 – біоінженерне кріплення берегу в районі с. Шевченкове,
- 7 – біоінженерне кріплення берегу біля смт. Дніпровське,
- 8 – укріплений берег в районі с. Щурівка,
- 9 – біоінженерне кріплення берегу в районі м. Верхньодніпровськ;
- 10 – берег в районі с. Домоткань,
- 11 – берег у с. Правобережне,
- 12 – укріплений берег у с. Бородаївка,
- 13 – ділянка укріпленого берегу між селами Суслівка та Тарасівка,
- 14 – берег в районі с. ДніпровоКам’янка;
- 15 – укріплений берег в районі с. Деревка;
- 16 – укріплений берег в районі набережної м. Кременчук,
- 17 – вихід кристалічних порід вздовж берегу в районі с. Келеберда;
- 18 – ділянка берегоукріплення у гирлі р. Ворскли в районі с. Кишеньки
- 19 – берег в районі гирла р. Ворскли, лівий берег

Підписи до рис. 5 (Дніпровське в-ще):

- 1 – укріплений берег в районі с. Волоське
- 2 – абразійний берег в с. Майорівка
- 3 – берег в районі с. Микольське–на–Дніпрі
- 4 – ділянка закріпленого берега в районі с. Військове
- 5 – укріплений берег в районі с. Волниги;
- 6 – укріплений берег в районі с. Привітне;
- 7 – ділянка в районі с. Новоселки (гирло р. Самари)
- 8 – укріплений берег у районі с. Любимівка

Підписи до рис. 6 (Каховське в-ще):

- 1 – берегозахист м. Нікополь
- 2 – захист території села Капулівка
- 3 – ділянка берегоукріплення в с. Покровське
- 4 – захисна дамба № 8
- 5 – ділянка берегоукріплення в с. Ленінське
- 6 – ділянка берегоукріплення в с. Мар’янське
- 7 – ділянка берегоукріплення в смт Нововоронцовка
- 8 – ділянка берегоукріплення в м. Берислав
- 9 – ділянка берегоукріплення в м. Каховка
- 10 – набережна в м. Каховка
- 11 – ділянка берегоукріплення в с. Любимівка
- 12 – ділянка берегоукріплення в районі смт. В. Лепетиха
- 13 – ділянка берегоукріплення в с. М. Лепетиха
- 14 – Знам’янська дамба
- 15 – Білозірська дамба
- 16 – Кам’янська дамба
- 17 – ділянка берегоукріплення в с. Іванівка
- 18 – ділянка берегоукріплення в с. Благовіщенка
- 19 – ділянка берегоукріплення в с. Балки
- 20 – ділянка берегоукріплення в с. Лиса Гора
- 21 – ділянка берегоукріплення в районі с. Біленьке
- 22 – ділянка берегоукріплення в с. Вищетарасівка
- 23 – ділянка берегоукріплення в с. Добра Надія
- 24 – ділянка берегоукріплення в с. Ільїнка–Кам’яно
- 25 – дамби № 4–5 ;
- 26 – Нікопольська дамба та ділянки кріплення берега в м. Нікополь.

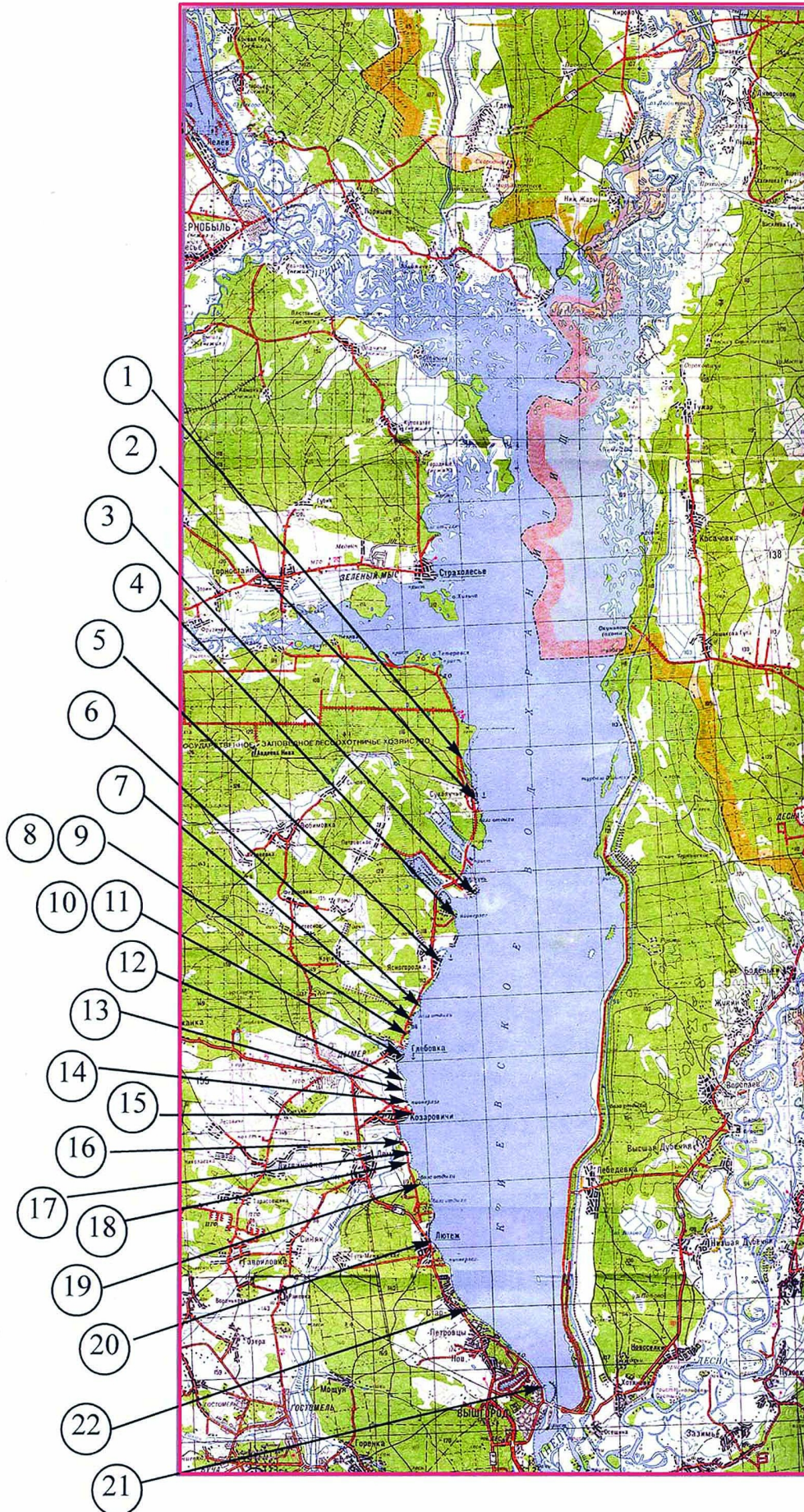


Рис. 1 Схема розташування обстежених ділянок берегів та споруд берегоукріплення на Київському водосховищі (пояснення див. Додаток 7)



Рис. 2. Схема розташування обстежених ділянок берегів та споруд берегоукріплення на Канівському водосховищі (пояснення див. Додаток 7)

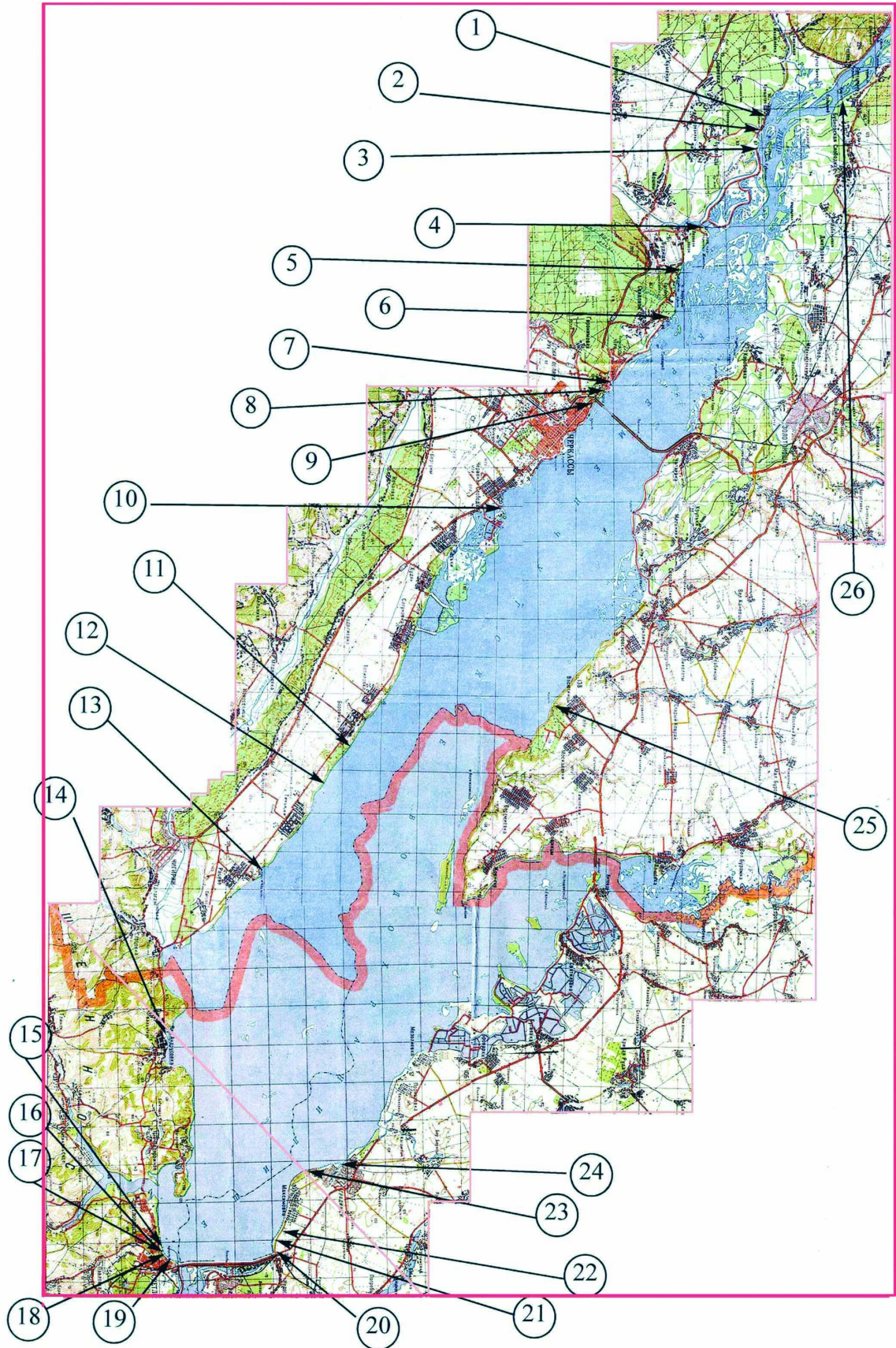


Рис. 3 Схема розташування обстежених ділянок берегів та споруд берегоукріплення на Кременчуцькому водосховищі (пояснення див. Додаток 7)

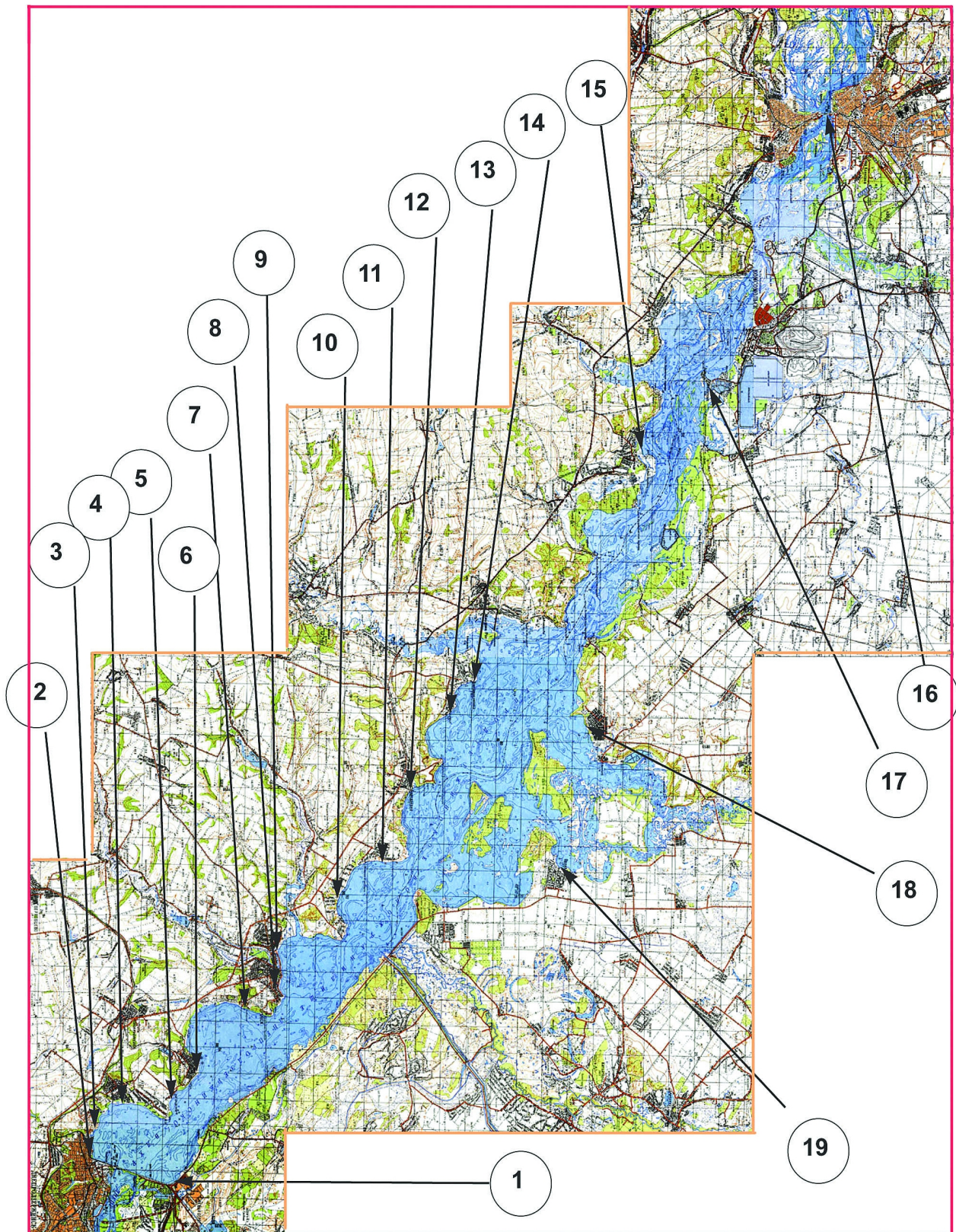


Рис. 4 Схема розташування обстежених ділянок берегів та споруд берегоукріплення на Дніпродзержинському водосховищі (пояснення див. Додаток 7)

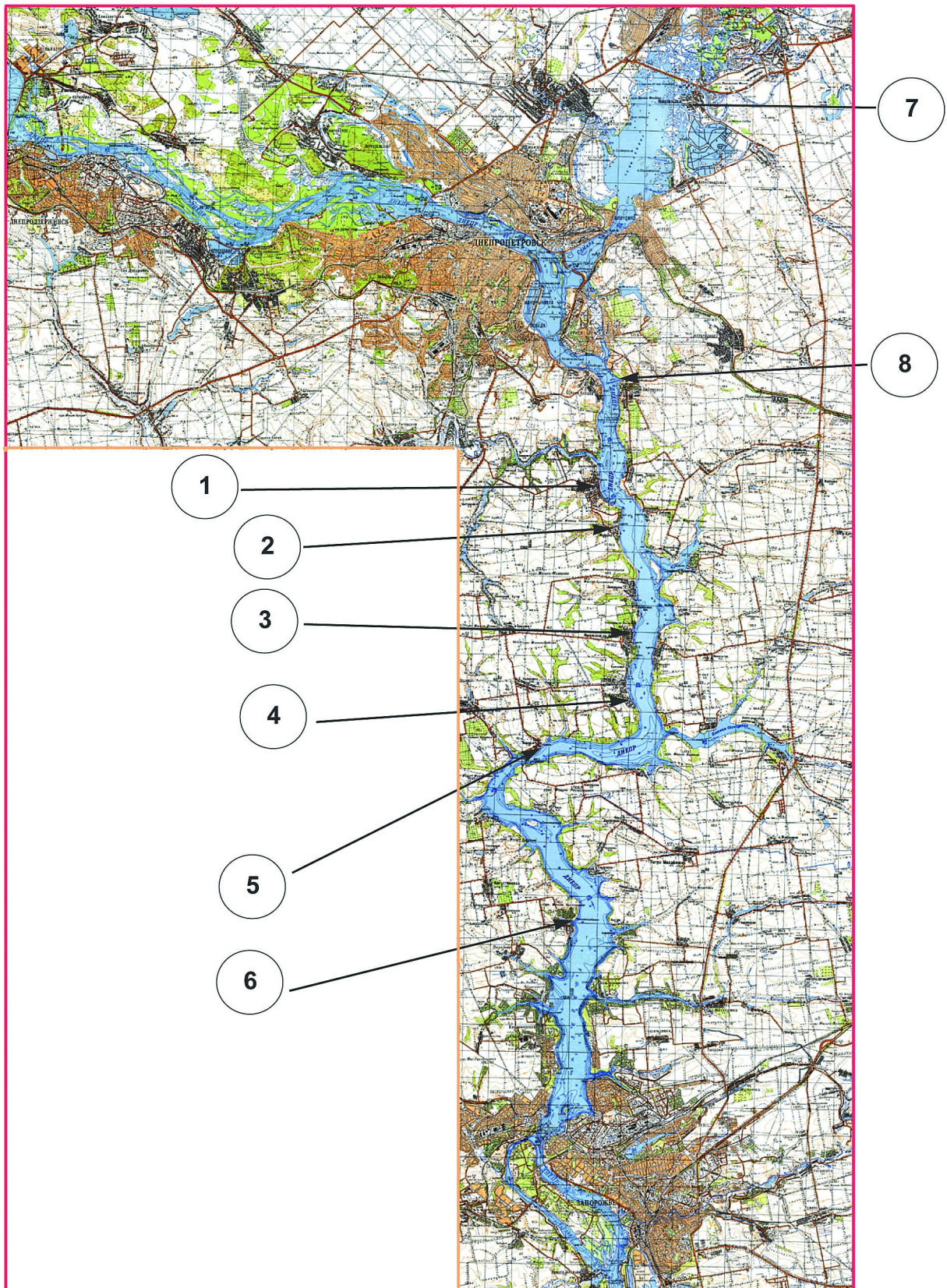


Рис. 5 Схема розташування обстежених ділянок берегів та споруд берегоукріплення на Дніпровському водосховищі (пояснення див. Додаток 7)

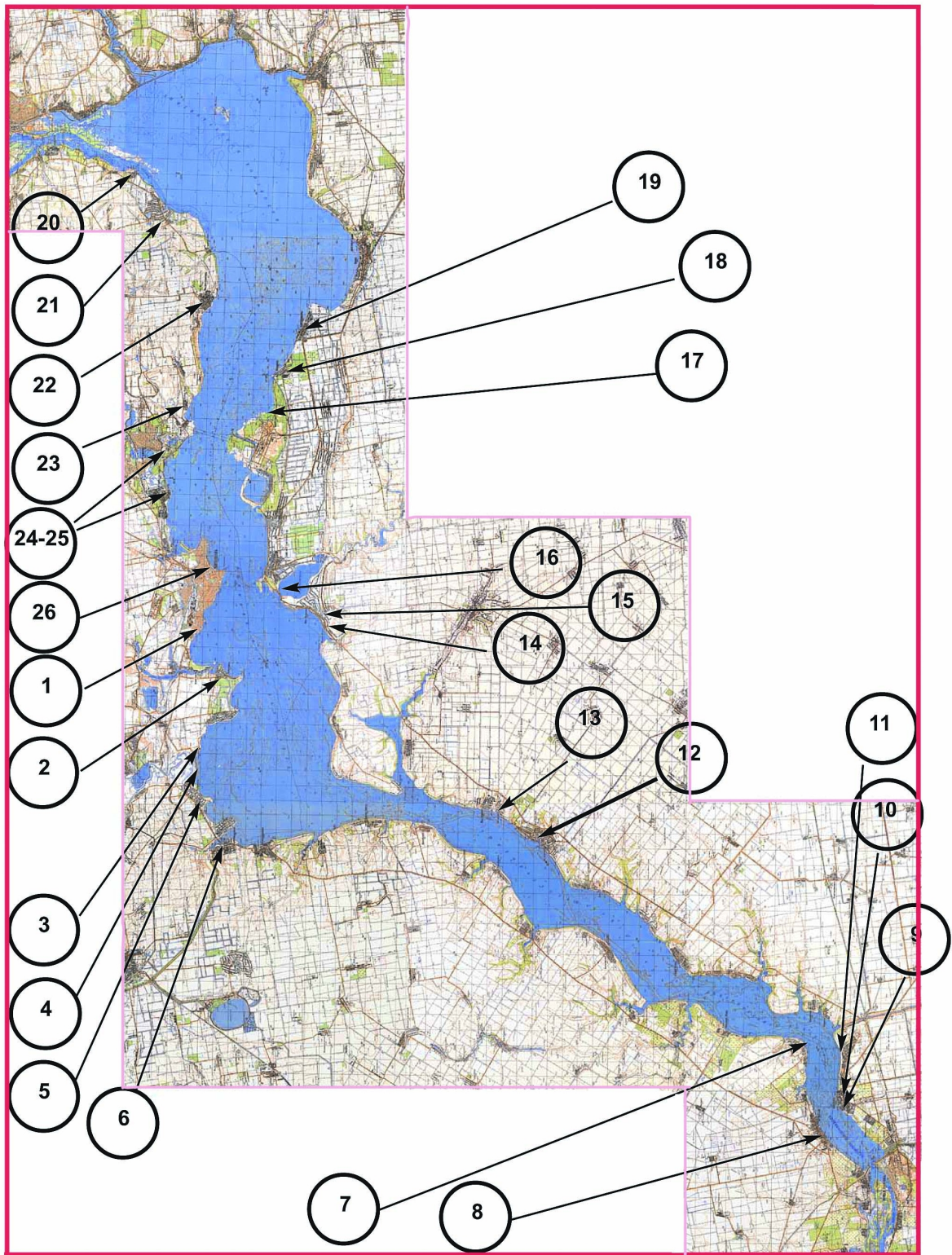


Рис. 6 Схема розташування обстежених ділянок берегів та споруд берегоукріплення на Каховському водосховищі (пояснення див. Додаток 7)

ПРИКЛАДИ ЕРОДОВАНИХ ДІЛЯНОК БЕРЕГА ДНІПРОВСЬКИХ ВОДОСХОВИЩ



Ліворуч — абразійно-осипний берег у районі бази відпочинку «Сокіл» (Київське в-ще);
праворуч — ерозія берега в районі с. Копулівка (Каховське в-ще).

ПРИКЛАДИ КРІПЛЕННЯ БЕРЕГА ПІЩАНИМИ ПРИМИВАМИ



Ліворуч — піщаний примив на мисі біля с. Глібовка (Київське в-ще); *праворуч* — рекреаційна зона в районі піщаного примиву у м. Черкаси (Кременчуцьке в-ще).

ПРИКЛАДИ КРІПЛЕННЯ БЕРЕГА КАМ'ЯНИМИ СПОРУДАМИ



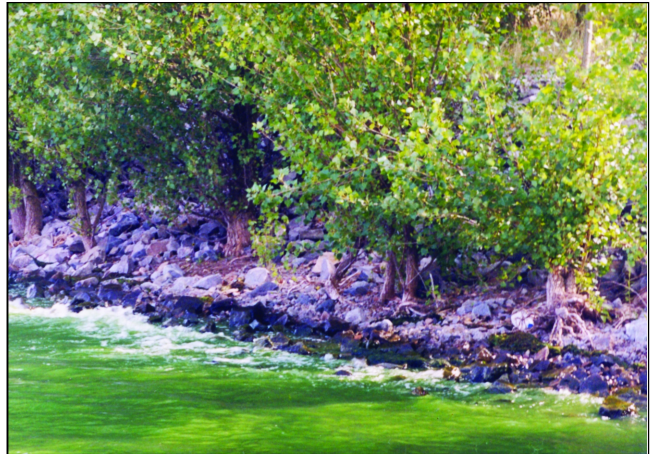
Ліворуч — укріплення берега накидом каменю біля смт. Градізък (Кременчуцьке в-ще);
праворуч — біля с. Мар'янське (Каховське в-ще).

ПРИКЛАДИ КРІПЛЕННЯ БЕРЕГА БЕТОННИМИ СПОРУДАМИ



Ліворуч — кріплення берега залізобетонними плитами біля Вільшанської насосної станції (Кременчуцьке в-ще); *праворуч* - захисна дамба № 8 (Каховське в-ще).

ПРИКЛАДИ КРІПЛЕННЯ БЕРЕГА КОМПЛЕКСНИМИ МЕТОДАМИ



Ліворуч — укріплення берегу накидом каменю, укладеним по-між біологічного кріплення з верби біля с. Лютіж(Київське в-ще); *праворуч* — кам'яна буна з піщаним примивом біля с. Циблі (Кременчуцьке в-ще).

СТАН ПРИБЕРЕЖНИХ ЗАХИСНИХ СМУГ ДНІПРОВСЬКИХ ВОДОСХОВИЩ



Ліворуч — поле кукурудзи, що знаходиться у прибережній захисній смузі на абразійно-обвальних берегах біля с. Півітне (Запорізьке в-ще); *праворуч* — стихійне городництво у зоні відведення Знам'янської захисної дамби (Каховське в-ще).