



УДК 574.5/6:556.55



ЯЦИК А.В.



ТОМІЛЬЦЕВА А.І.



БАСЮК Т.О.

обладнання або зміні рівневого режиму. Однак, будь-які дії щодо зміни рівневого режиму у водосховищах з використанням споруд постійної чи тимчасової дії (нарощування греблі чи застосування дерев'яних щитів), як правило, призводить до додаткового розширення водного дзеркала, затоплення заплави та підтоплення прибережних територій, формування значних додаткових площ мілководь в межах затопленої заплави, замулення водосховищ, погіршення якості води, активізації денудаційних процесів на схилах (осипи, обвали, зсуви, площинний змив, ярусна ерозія, вивітрювання), зміни інженерно-геологічних умов й до спричинених цим негативних процесів: (абразії берегів, розмиву сформованих прибережних відмілин під час форсування рівнів води, і під час спрацювання до рівня мертвого об'єму, тощо) [1–3].

У зв'язку з цим виникає потреба оцінити розвиток небезпечних геологічних процесів при підвищенні рівня води у водосховищах, яка повинна враховувати досить велику кількість параметрів, неоднакову їх значущість і складну просторово-часову мінливість. Розробка методу оцінювання нерозривно пов'язана з розробкою другої складової комплексної оцінки стану геологічного середовища – прогнозуванням природних геологічних та техногенних процесів з метою зменшення негативних наслідків у береговій зоні.

ЯЦИК А.В., академік НААН України, д.т.н., професор, Український науково-дослідний інститут водогосподарсько-екологічних проблем;

ТОМІЛЬЦЕВА А.І., к.т.н., с.н.с., УНДІВЕП, доцент КНУТД

БАСЮК Т.О., аспірант

Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне

ОЦІНКА І ПРОГНОЗУВАННЯ РОЗВИТКУ ПРОЦЕСІВ ПЕРЕФОРМУВАННЯ БЕРЕГІВ СУТИСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА ЗА УМОВИ ПІДВИЩЕННЯ РІВНІВ ВОДИ

Вступ. Технічний прогрес країни визначає електрична енергія, яка сприяє розвитку сучасних технологій, допомагає забезпечити добробут і життєвий комфорт населення. Підвищити забезпеченість електричною енергією можливо шляхом впровадження відновлюваних джерел енергії, зокрема збільшення в енергобалансі частки малої гідроенергетики, шляхом реконструкції та переобладнання існуючих малих гідроелектростанцій (МГЕС). Підвищити потужність МГЕС можливо завдяки модернізації енергетичного та механічного

логічних та техногенних процесів з метою зменшення негативних наслідків у береговій зоні. Оскільки, дія водосховища виявляється в межах цієї зони процесами підтоплення земель і руйнування берегових схилів, підвищеною ерозійною активністю, своєрідним мікрокліматом і, як наслідок, трансформацією ґрунтово-рослинного покриву.

Метою наших досліджень було виконати оцінку змін умов і факторів переробки берегів у водосховищі гідроенергетичного призначення у разі підвищення рівня води до проектного підпірного рівня (ППР), а також здійснення орієнтовного прогнозу щодо переробки берегів за використанням побудованих поперечних профілів і картосхем репрезентативних ділянок.

Об'єктом досліджень було вибрано репрезентативні ділянки Сутиського водосховища на р. Південний Буг.

Методика досліджень. Прогнозування переробки берегів водосховища було проведено переважно шляхом натурної аналогії на репрезентативних інженерно-геологічних ділянках з подальшим узагальненням отриманих результатів для всього водосховища. Детальне вивчення цих ділянок доцільне в умовах обмеженої інформації про стан берегів водосховища та за неможливості проведення комплексних інженерно-геологічних досліджень берегів по всьому периметру.

Банк бази даних вихідної інформації щодо регіональної оцінки розвитку екзогенних геологічних процесів (ерозія, абразія, зсуви та ін.) було створено з використанням карти Державного геологорозвідувального інституту – масштабу 1:200000. Карти узагальнюють дані геологічних зйомок та дані багаторічних спостережень екзогенних геологічних процесів станом на 1995–2000 рр.

Переробку берегів розраховано за методичними принципами [4–10], згідно яких розрахунок переробки берегів здійснювався на завершальній стадії динамічної рівноваги, коли переробка берегів припиняється.

Для розрахунку переробки берегів здійснено гідроморфологічне та геодинамічне районування акваторій водосховища (поділ на зони) були виб-



рані репрезентативні ділянки переробки берегів: нижня пригреблева, середня проміжна, верхня вклинювання підпору та річкова на ділянці впливу попусків на ГЕС; а у межах кожної з них — репрезентативні створи (всього 6 створів). Кожна з цих ділянок характеризується поперечним профілем, що перетинає річкову долину р. Південний Буг до меж розвитку прибережних відведених форм (зони активного дренажного впливу ріки). В основу виокремлення репрезентативних ділянок і створів (Рис. 1) було покладено не лише показники ландшафтно-геоморфологічних параметрів, факторів розвитку екзогенних процесів та умов переробки берегів, а в першу чергу, комплексні ландшафтно-ценотичні, гідрохімічні, гідробіологічні, іхтіологічні та санітарно-гігієнічні показники [11].

Для побудови картосхем репрезентативних ділянок використано технологічну схему, що передбачає створення карт засобами MapInfo Professional.

Результати досліджень. Детально було розглянуто зміну та характер переробки берегової смуги при піднятті рівня води на прикладі Сутиського водосховища.

Сутиське водосховище було створено у 1957 р. на р. Південний Буг й використовується в енергетичних цілях. За адміністративним розподілом України водосховище знаходиться у межах Вінницької області відповідно у Жмеринському та Тиврівському районах. Гідровузол водосховища знаходиться у с.Сутиськи Тиврівського району на відстані 538 км від гирла річки. Водосховище експлуатується у каскаді з розташованим вище Сабарівським водосховищем. Нормальний підпірний рівень (НПР) дорівнює 228,1 м, рівень мертвого об'єму — 224,1 м, форсований підпірний рівень з забезпеченістю 1% становить 230,0 м. Площа водосховища — 3,77 км², довжина — 30 км, середня ширина — 0,12 км, найбільша — 0,17 км, середня глибина — 2,3 м, максимальна — 6,2 м. Добове регулювання водосховища й незначні санітарні попуски зумовлюють коливання рівнів, що не перевищують 0,3 м протягом року. Довжина берегової зони Сутиського водосховища складає 28 км.

Аналіз середньомісячних рівнів води показує, що різниця між максимальним (228,5 м) і мінімальним (227,5 м) рівнем води практично співпадає з середнім підйомом ґрунтових вод, що дозволяє віднести Сутиське водосховище до вододій із стабільним протягом року режимом рівнів води. Це має дуже важливе значення для обмеженого розвитку берегових процесів та формування берегової зони водосховища у відносно стабільних інженерно-геологічних умовах.

Територія водозбірної площі Сутиського водосховища розташована у лісостеповій ландшафтно-кліматичній зоні. Для неї характерною є помірна вертикальна розчленованість рельєфу — 20–40 м, що сприяє формуванню сталих інженерно-геологічних умов і відносно обмежує розвиток зсувних та ерозійних процесів. Долина Південного Бугу з знаходиться у межах Українського щита, що визначає особливості будови його долини: круті схили, виходи на поверхню кристалічних порід.

У геоструктурному плані територія розташована у південно-західній частині Українського щита і частково на його схилі у бік Причорноморської западини. Тут чітко виділено два структурних поверхи: нижній — дислокований кристалічний фундамент і верхній — мезо-кайнозойські утворення, що залягають майже горизонтально. На території виявлено тектонічні зони розломів; найбільші порушення успадковані долиною Південного Бугу, що потребує урахування їх можливого впливу на збільшення ризику під час оцінок інженерно-геологічних та гідрогеологічних умов.

Геоморфологічно територія розташована у межах Придніпровської височини і являє собою лесову розчленовану рівнину з абсолютними показниками поверхні 240–320 м. У долині Південного Бугу виокремлено заплаву, та I, II, III надзаплавні тераси. Заплава характеризується незначною шириною, що не перевищує 300 м, подекуди досягає 1,5 км.

Чергування звужених і розширених її ділянок є характерною особливістю заплави.

Заплава має два рівні: заплава високого рівня (досягає висоти 4–5 м); заплава низького рівня (0,5–1,5 м). Таким чином, додаткове регулювання при підйомі рівня до 1,0 м переважно буде компенсовано у межах заплави низького рівня і не призведе до суттєвих змін у гідрогеологічних та інженерно-геологічних умовах на прибережних територіях. Надзаплавні тераси (НЗТ) є розвиненими тільки в долині Південного Бугу.

Такий геоморфологічний режим території досліджень, у тому числі у межах річкових долин, має переважно сталий характер і є здатним зберігати рівень взаємодії форм рельєфу та їх структуру як у природних умовах, так і в разі досягнутого рівня техногенезу.

За період експлуатації Сутиського водосховища його береги пройшли етапи активного переформування берегової лінії. Зараз розмив берегів практично припинився на всіх ділянках за винятком зони вклинювання підпору. Берегові уступи, сформовані на схилах заплави і надзаплавних терас р. Південний Буг, утворених з піщано-глинистих

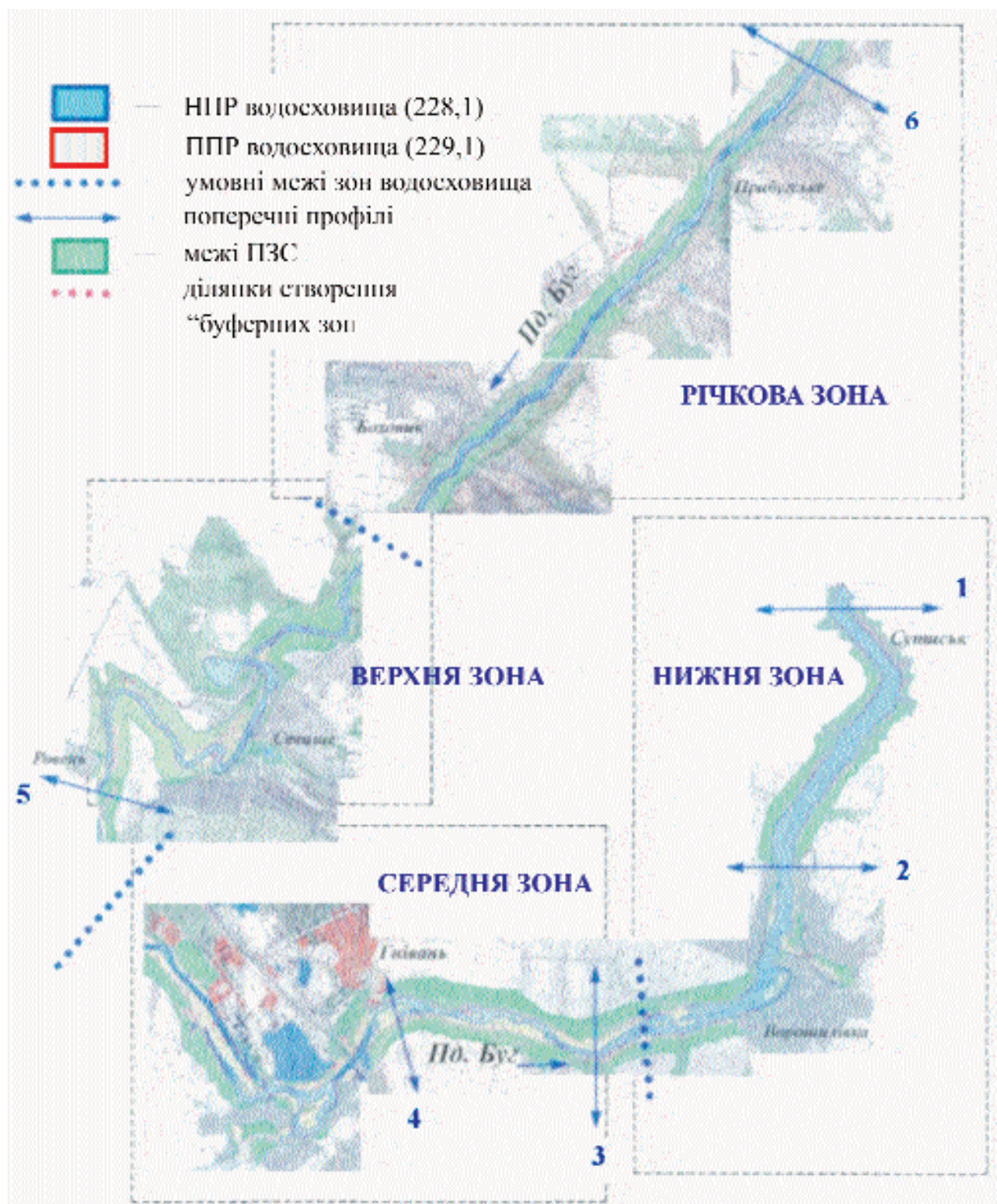


Рис. 1. Схема репрезентативних ділянок переформування берегів Сутиського водосховища.

порід, майже повсюдно задерновані, заросли деревною і трав'яною рослинністю. Переважна частина берегів відноситься до стабілізованих берегів.

При прогнозуванні переробки берегів водосховища в межах останнього репрезентативного створу було вибрано розрахунковий румб (за 16-ти румбовою схемою вітрів) так, щоб за максимально можливою довжиною він проходив через найбільші глибини. Розрахункова швидкість вітру за [10] приймалась рівномірною на всіх напрямках і такою, що дорівнює 12 м/с (1% забезпеченості). За довжиною розгону, швидкістю вітру

та середньою глибиною на розрахунковому румбі визначалась (за формулами [8, 10], застосовуючи ДБНіП [12] і рекомендації [13, 14] з урахуванням досвіду, отриманого раніше на Дніпровських водосховищах [15]) середня та 1%-ї забезпеченості висота хвилі, глибина розмиваючої дії хвиль і коефіцієнти нахилу підводної та надводної частин проектного берегового схилу. За цими даними на розрахунковому профілі було побудовано профіль берега за станом динамічної рівноваги. За різницею між існуючим профілем берега і профілем динамічної рівноваги при ППР визна-



Таблиця 1. Показники переробки берегів Сутиського водосховища на окремих ділянках (профілях)

Назва зони	Фактичні дані (при НШР=228,1 м)				Прогнозовані дані (при НШР=229,1 м)				Розра-хування хвилювання переробки берегів, м					
	№ профілю	Рівень води, м	Швидкість течії середня, м/с	Ширина водосховища, м	Будова берегів	Коефіцієнт нахилу берегового схилу	Швидкість течії середня, м/с	Ширина водосховища, м		Довжина розриву хвилювання, м	Середня глибина при НШР по нахилу, м	Висота хвилювання, м	Коефіцієнт нахилу схилу	Розра-хування хвилювання переробки берегів, м
Перша пружина	1	228,1	0,20	187,5	плото заплыва	1:3 1:12 1:100	0,12	217,5	0,65	6,2	0,13	40	18	12
	2	228,2	0,20	182,5	тераса заплыва	1:13 1:45 1:150	0,13	300,0	2,00	6,3	0,14	40	15	0
Середня пружина	3	228,2	0,20	42,5	плото заплыва	1:4 1:25 1:90	0,15	217,5	0,30	3,5	0,08	30	10	0
	4	228,3	0,20	55,0	плото заплыва	1:7 1:144	0,17	232,5	0,30	4,0	0,09	30	10	0
Верхня пилосава підпорту	5	228,3	0,20	55,0	заплыва	1:150	0,18	175,0	0,32	4,0	0,09	30	10	12
Ручей на ділянці витоку ГЕС	6	228,6	0,20	75,0	плото заплыва	1:15	0,19	80,0	0,31	3,2	0,07	30	10	12



Таблиця 2. Прогнози показники переробки берегів Сутиського водосховища р.Південний Буг за геодинамічними зонами (при ППР - 229,1 м)

Цілісні зони	Відстань від гідрозуви	Середня довжина		Глибина, м		Кількість до 1 м, % від площі водосховища	Фактори переробки берегів	Перезаказні типи берегів	Переробка берегів, м		Заходи щодо запобігання негативних наслідків підняття НІПР в межах берегової смуги
		до каналу, км	ширина, м	середня	мінімальна				мінімальна	середня	
Цілісна територія	0,0	8,7	250	3,0-4,0	8,0	20-30	абразія	абразійно-обвальна-осипні	18	10-12	створення кам'яних накидів вздовж населених пунктів
							заболочування	нейтральні, біогенні	-	-	захист від затоплення та підтоплення
							денудация, ерозія	абразійно-ерозійно-денудативні	10	3-5	переселення населення та перенесення об'єктів
Середня територія	8,7	9,2	200	2,0-3,0	7,0	40-60	заболочування та заростання	нейтральні, біогенні	-	-	захист від затоплення та підтоплення
							абразія	абразійно-обвальна-осипні	12	6-8	створення кам'яних накидів вздовж населених пунктів
							денудация, ерозія	абразійно-ерозійно-денудативні	6	2-3	переселення населення та перенесення об'єктів
Верхня частина підпорту	18,0	9,2	70	4,0-5,0	6,5	5-10	ерозія	ерозійно-обвальна-осипні	18	10-12	створення кам'яних накидів вздовж населених пунктів
							абразія	ерозійно-абразійні	12	6-8	створення кам'яних накидів вздовж населених пунктів
							денудация	ерозійно-денудативні	10	3-5	переселення населення та перенесення об'єктів
							аккумуляція	ерозійно-аккумулятивні	-	-	проведення розчистки акваторії
							заболочування та заростання	нейтральні, біогенні	-	-	захист від затоплення та підтоплення
Річкові ділянки водозбору ДЕС	27,0-28,0	5,7	50	3,0-4,0	5,0	< 5	ерозія, аккумуляція	ерозійно-аккумулятивні	15-20	5-10	створення кам'яних накидів вздовж населених пунктів
							денудация	ерозійно-денудативні	10-15	5-7	переселення населення та перенесення об'єктів
							заболочування та заростання	нейтральні, біогенні	-	-	захист від затоплення та підтоплення
							абразія	ерозійно-абразійні	10-12	6-8	створення кам'яних накидів вздовж населених пунктів

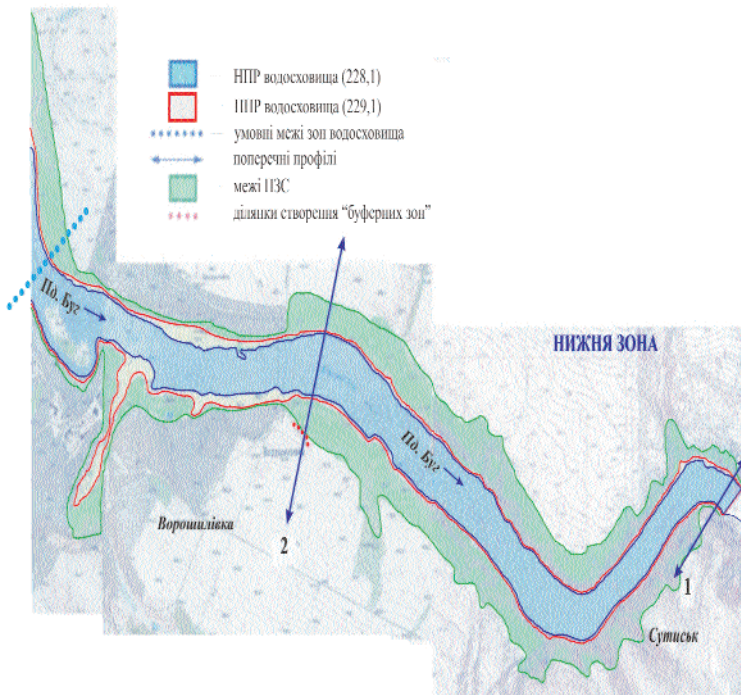


Рис. 2. Нижня зона перетворення берегів Сутиського водосховища.

чалась максимально можлива переробка берега. Результати розрахунків зведено в Табл. 1.

Оскільки підвищення рівня води у водосховищі призведе до уповільнення течії води у ньому (в середньому від 0,2 м/с до 0,15 м/с), що дозволить практично знехтувати фактором переробки берегів у пригреблевій зоні водосховища, враховуючи й те, що до зони розмиву в нових умовах потраплять стійкіші до розмиву відкладення, ніж ті, з яких утворено надзаплавні тераси і делювіальні схили плато.

Під новий базис ерозії почнеться і перебудова рельєфу та відповідних водно-гравітаційних процесів на прилеглих до водосховища схилах, але саме підвищення базису ерозії посилить процеси вирівнювання рельєфу і загальмує денудаційний вріз, оскільки, схили терас р. Південний Буг і плато утворені з порід, коефіцієнти розмиву яких є не-

значними (за [4–6] вони не перевищують $0,0015 \text{ м}^3/\text{тм}$, тоді як, наприклад, для відкладень заплави вони є у 2–4 більшими — $0,003\text{--}0,006 \text{ м}^3/\text{тм}$). Тому активізація схилових процесів на берегах водосховища є малоімовірною. Хвильова переробка берегів не перевищить 18 м.

Характер змін переробки берегів у геодинамічних зонах при підвищенні НПР (228,1 м) до ППР (229,1 м) представлено в Табл. 1, 2.

Нижня пригреблева зона охопить пригреблеву та середню зони при нинішньому НПР (Рис. 2). У її межах заплаву річки буде затоплено майже повністю. Берегові уступи будуть формуватись на схилах високої заплави, терас і денудаційного плато. Величина переробки буде становити на прилеглих берегах 10 – 18 м. Тип берега – абразійно-обвальсько-осипний. На берегах, де хвилі течії гасяться в межах затопленої заплави, переробки немає. Тут формуватимуться нейтральні береги, де не має переробки. На ділянках, де уріз води прилягатиме до корінних схилів плато, у нижній частині зони спільна дія абразійних і водно-гравітаційних процесів на делювіальних шлейфах уступів плато призведе до утворення абразійно-денудаційних берегів, а у найближчій перспективі (через 3–5 років) до утворення стабілізованих берегів. Протягом 15–20 років процес розмиву берегів завершиться їх стабілізацією.

Середня зона починається на відстані 8,7 км від гідровузла і простягається на 9,2 км (Рис. 3). У межах зони значну частину заплави (50–70 %) буде затоплено, утворяться широкі мілководдя з глибинами до 1 м (40–60 % акваторії майбутнього водосховища). Глибина водосховища, порівняно з нижньою пригреблевою зоною, зменшиться з

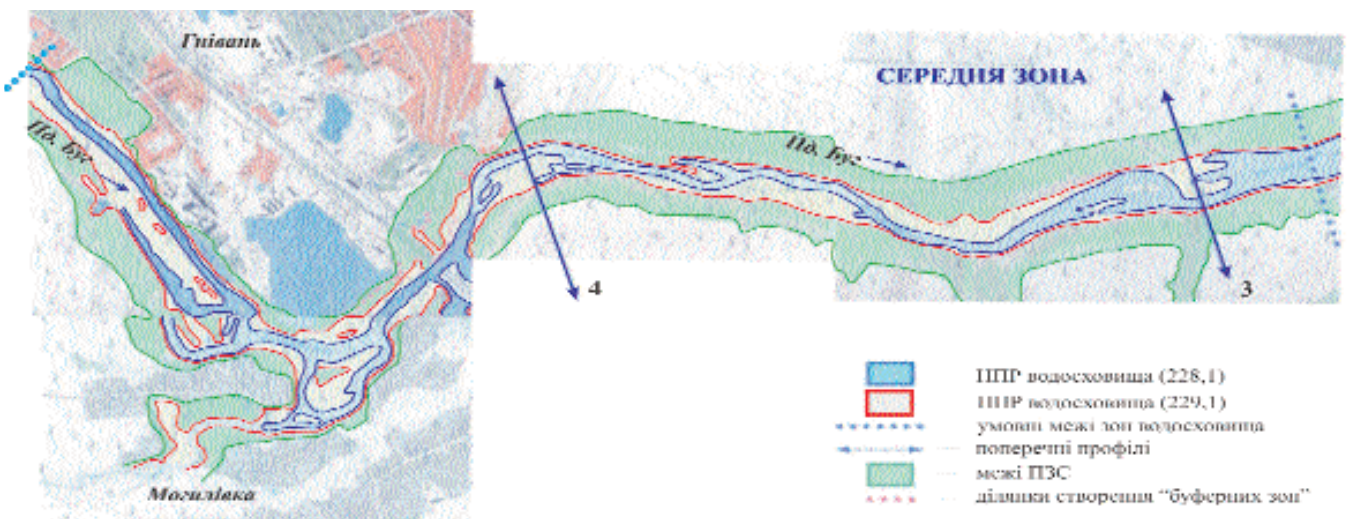


Рис. 3. Середня зона перетворення берегів Сутиського водосховища

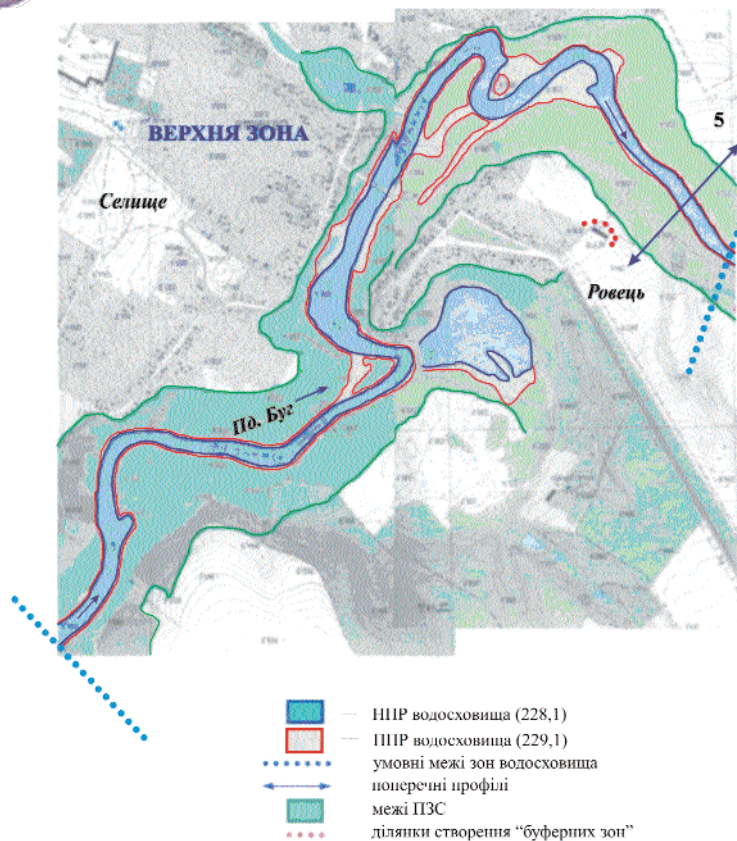


Рис. 4. Верхня зона переформування берегів Сутиського водосховища

3,0–4,0 м до 2,0–3,0 м. У таких умовах провідними факторами переробки берегів стануть заболочування та заростання приурізової зони, підтоплення прибережних територій, що призведе до формування нейтральних і біогенних берегів, де немає переробки. На ділянках пригреблевих берегів на схилах терас формуватимуться абразійно-обвальні-осипні береги, а біля уступів плато формуватимуться абразійно-обвальні-осипні береги. Береги, що зазнають переробки будуть поширені спорадично, переробка становитиме в середньому 2–8 м, а максимально – 6–12 м.

Верхня зона виклинювання підпору починається на відстані 18 км від гідровузла й простягається на 9,2 км (Рис. 4). Південний Буг протікає тут практично у межах русла. Вплив водосховища (підпір води) відчуватиметься у руслі річки та на за-

значених смугах суші, ширина водосховища становитиме 60–80 м; середні глибини, порівняно з попередніми зонами, збільшаться до 4,0–5,0 м (максимальні – до 6,5 м) внаслідок різкого зменшення площі мілководь, частка яких зменшиться до 5–10 %. У зазначених умовах провідними стають ерозійні фактори, абразія проявлятиметься лише на плесах, процеси акумуляції, заболочування та заростання – біля конусів виносу балок та ярів, у затоках, на плесах і на перекатах річки, денудація – на виходах до зони розмиву кристалічних порід. Відповідно, основними типами берегів у цій зоні будуть ерозійно-обвальні-осипні, ерозійно-абразійні, ерозійно-денудаційні, нейтральні, біогенні й акумулятивні, переробка берегів відбуватиметься у межах перших трьох типів і становитиме в середньому 10–12 м (максимум – 18 м) – для ерозійних берегів, 6–8 м (максимум – 12 м) – для абразійних і 3–5 (максимум – 10 м) – для денудаційних берегів (Табл. 2).

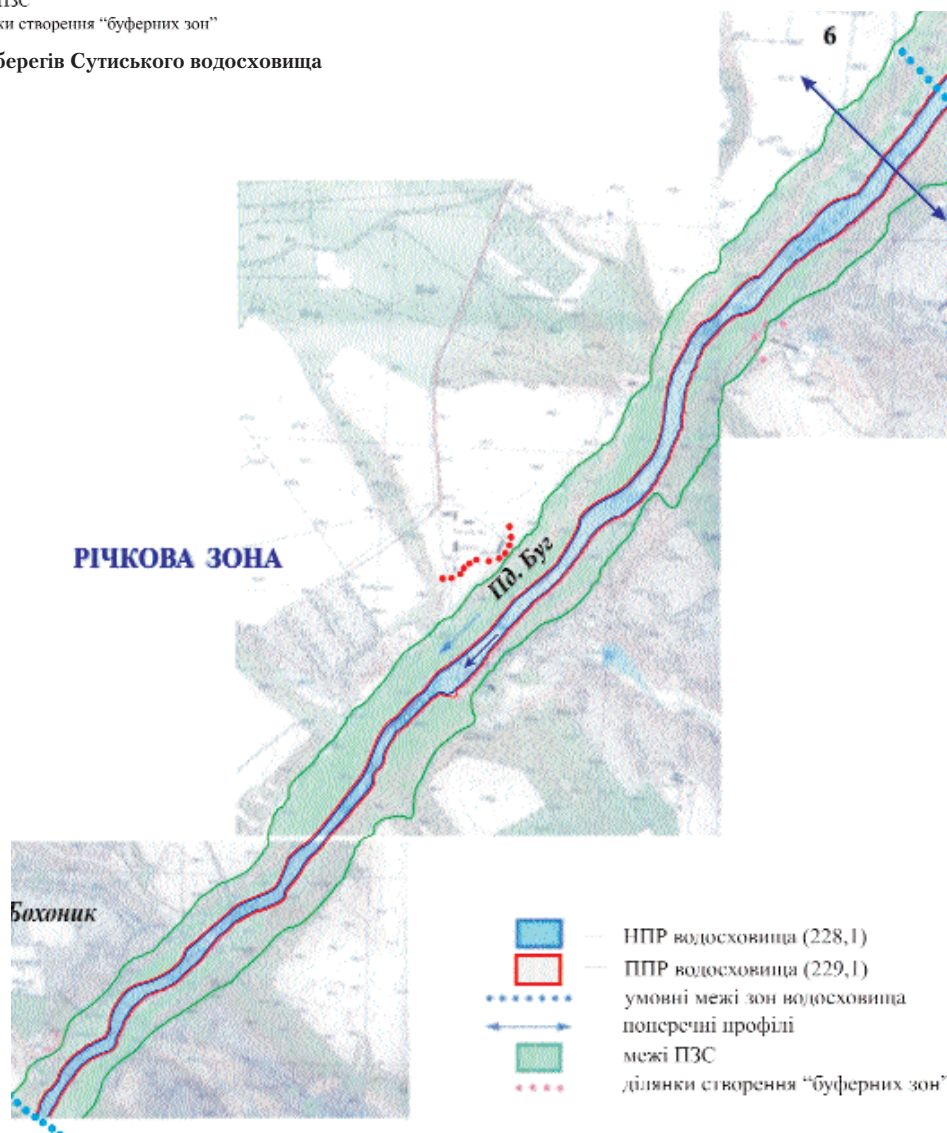


Рис. 5. Річкова зона переформування берегів Сутиського водосховища



У річковій зоні вище водосховища, на відстані 27–28 км від гідровузла, р. Південний Буг матиме риси, притаманні їй сьогодні за межами водосховища, хоча режим рівнів і течії води у річці, окрім природних чинників, зазнаватиме впливу попусків з вище і нижче розташованих ГЕС — Сабарівської і Сутиської відповідно (Рис. 5). Як і на всіх рівнинних вільно меандруючих річках провідними факторами переформування берегів р. Південний Буг є ерозійно-аккумулятивні процеси у руслі річки та гравітаційно-денудаційні процеси на прилеглих до русла схилах заплави і терас річки та на схилах плато, у затоках і на плесах будуть проявлятися процеси заболочення, заростання, замулення дна і берегів. Ерозійна переробка берегів досягатиме 5–10 м (максимум — до 15–20 м), іноді будуть утворюватися денудаційні та нейтральні береги.

Згідно статей 97, 98, 107 Водного Кодексу України необхідно здійснити заходи щодо обмеження негативних наслідків переробки берегів, затоплення (заболочення, заростання, підтоплення) прибережних територій. Тому перш за все, необхідно виконати роботи з підготовки ложа водосховища до затоплення — лісозведення, лісоочистки, вирубування дерев і кущів, корчування пнів, зняття рослинно-грунтового покриву та вивіз його за межі водосховища з наступною рекультивацією. На ділянках берегів, де винесення господарських об'єктів і переселення населення із зон переробки берегів і затоплення та підтоплення прибережних територій є недоцільним, необхідно здійснити заходи щодо впорядкування прибережних захисних смуг і захисту берегів. З цією метою здійснюють залуження та заліснення прибережних земель на громадських засадах. Захист ерозійних та абразійних берегів необхідно здійснити на ділянках загальною довжиною близько 1,5 км берегоукріплення з кам'яного щебеню (гран-відсіву) 7–11 тис. м³. Додатково необхідно зробити біологічне закріплення кам'яних накидів. У разі необхідності доцільно здійснити захист від підтоплення та затоплення земель — спорудження земляних дамб із глини та суглинку, закріплення їх кам'яними накидами та біологічним кріпленням. Першочергові місця для проведення берегоукріплень та будівництва дамб — це м.Гнівань і с.Ворошилівка.

Висновок. У Сутиському водосховищі переробка берегів носитиме тимчасовий характер (перші 15–20 років), поширеною буде лише спорадично (на 20–30 % довжини берегів), а її максимальні значення не будуть перевищувати 20 м.

Подібні детальні розрахунки переформування берегів було проведено для Брацлавського та Чернятського водосховищ гідроенергетичного призначення р.Південний Буг.

ЛІТЕРАТУРА

1. СНиП 33-01-2003 Гидротехнические сооружения. Основные положения / — Взамен СНиП 2.06.01-86 ; введ. 2003-06-30. — М. : Госстрой России. 2006. — 25 с. — ISBN 5-88111-200-8.
2. Яцик, А.В. Мала гідроенергетика України: стан, соціально-економічні аспекти розвитку, вплив на природне середовище / А. В. Яцик, Т. О. Стичаковська // Водне господарство. — 2008. — № 6. — С. 11–15.
3. Стичаковська Т. О. Потенційні можливості розвитку малої гідроенергетики в Україні / Т. О. Стичаковська // Збірник матеріалів П'ятої міжнародної науково-практичної конференції "Нетрадиційні і поновлювальні джерела енергії як альтернативні первинним джерелам енергії в регіоні". — Львів, 2009. — С. 276–279.
4. Методические указания по производству стационарных наблюдений за переработкой берегов равнинных водохранилищ. — К., 1978.
5. Методические рекомендации по прогнозированию перестроения берегов водохранилищ. — Л., 1975. — 64 с.
6. Методические указания по прогнозированию перестроения берегов равнинных водохранилищ. — К., 1985.
7. Геодинамическое районирование берегов водохранилищ / С. А. Дубняк // Тез. докл. всесоюз. совещания по динамике берегов водохранилищ, их охране и рациональному использованию. Книга 2. — Черкассы, 1979.
8. Максимчук, В.Л. Инженерно-геологическое и гидродинамическое обоснование берегозащитных мероприятий на водохранилищах / В. Л. Максимчук, С. А. Дубняк, В. П. Ткаченко. — К. : Знание, 1983.
9. Дубняк, С.А. Организация и проведение мероприятий по улучшению природно-технического состояния и благоустройству водохранилищ / С. А. Дубняк, И. Н. Крынько. — К. : Минводхоз СССР, 1986. — 87 с.
10. Рациональное использование и охрана берегов водохранилищ / В. Л. Максимчук — К. : Будівельник, 1981. — 112 с.
11. Виконати наукове обґрунтування відновлення та реконструкції малих гідроелектростанцій на р. Південний Буг із здійсненням відповідних погоджень: звіт про НДР / УНДІВЕП ; керівн. А. В. Яцик ; викон. : А. І. Томільцева [та ін.]. — К., 2002 — 387 с.
12. СНИП 2.06-04.82*. Нагрузки и воздействия на гидротехнические сооружения (волновые, ледовые и от судов). Переиздание СНИП 2.06-04.82 ; введ. 1986-03-12. — М. : Госстрой СССР. 1989. — 77 с.
13. Рекомендации по проектированию берегозащитных мероприятий на водохранилищах. — К., 1987.
14. Рекомендації по підвищенню надійності берегоукріплювальних споруд при експлуатації водосховищ. — К. : Держводгосп України. 1992. — 126 с.
15. Рекомендації щодо поліпшення екологічного стану прибережних територій Дніпровських водосховищ / С. А. Дубняк, А. А. Коробка, А. М. Сакевич [та ін.]. — К. : КСП, 1999. — 182 с.

