

Злочин проти ЛАВУТИЧА

Екологічна безпека водосховищ дніпровського каскаду та басейну Дніпра

Плюс проблема мілководдя

Мілководдя слід віднести не стільки до прикрих помилок проєктантів, скільки до гонитви за економією коштів при спорудженні водосховищ. Адже обнесення мілководних зон дамбами обійшлося б набагато дорожче за відратований звіт у вищій інстанції про здешевлення проєкту. Тим паче, що земля ціни не мала, радянська держава, як її власник, не рахувалася з якимись сотнями тисяч гектарів затоплених угідь. А мілководдя охоплює близько 1360 квадратних кілометрів, або ж п'яту частину штучних морів, воно абсолютно непридатне для будь-яких цілей.

Найбільші мілководдя утворились у Кременчуцькому водосховищі – 405 квадратних кілометрів (18%), Київському – 369 (40%), у решті водосховищ – від 107 до 176. Середні глибини таких "морів" як Київське, Канівське та Дніпродзержинське ледь сягають 4 м, що лише вдвічі перевищує прийнятну глибину для мілководдя. (табл. 5).

гідрологічним режимами. Значна територія тут належить до затопленої заплави й борової тераси, які склалися із суші та затоплених боліт. Основна ознака мілководдя – заростання акваторії вищою рослинністю, яке припиняється з глибинами 2 – 2,5 м.

Водночас будівництво водосховищ помітно збіднило видовий склад вищих рослин макрофітів. До зарегулювання стоку їх налічувалося 64 види, в середині 70-х років – не більш ніж 49 видів. Особливо бурхливого розвитку на

вають, з біомасою 1 – 5 кг/м² або 500 ц/га. Такі "плантації" на Київському водосховищі охоплюють 5 тис. га або 13% мілководдя. Про інтенсивність заростання мілководдя вищою водною рослинністю свідчать наведені в літературі дані (табл. 6). Зарості латаття – звичайні пейзажі для більшості мілководдя водосховищ дніпровського каскаду.

Зруйнування природного біоєкологічного балансу ріки, що утворювався впродовж тисячоліть (деревно-трав'яниста й кущова рослинність), який перехоплював про-

Таблиця 6

Заростання вищою рослинністю мілководної зони Київського та Кременчуцького водосховищ, 1977 р.

Водосховище	Площа заростей			Річна продуктивність, ц/га			
	тис.га	% до площі водосховища	% до площі мілководдя	водосховища		мілководдя	
				органічна речовина	вуглець	органічна речовина	вуглець
Київське	29,6	32,0	94,7	4,3	2,0	12,7	5,9
Кременчуцьке	15,3	6,8	37,0	17,3	2,0	23,8	11,0

Таблиця 5

Ширина водосховищ дніпровського каскаду та площі мілководдя

Показники	Водосховище						Сума
	Київське	Канівське	Кременчуцьке	Дніпродзержинське	Запорізьке	Каховське	
Максимальна ширина, км	12,0	8,0	28,0	8,0	7,0	25,0	-
Середня ширина, км	8,4	5,5	15,1	5,1	3,2	9,3	-
Максимальна глибина, м	14,5	21,0	20,0	16,0	53,0	24,0	-
Середня глибина, м	4,0	3,9	6,0	4,3	8,0	8,5	-
Площа дзеркала, км ²	922	675	2250	567	410	2150	6974
Площа мілководдя, км ²	369	162	405	176	139	107	1358
% мілководдя до загальної площі	40	24	18	31	34	5	19,5

Мілководдя різко відрізняються від інших зон водосховищ біологічним і

мілководдях набули макроскопічні форми зелених нитковидних водоростей (кладофора, едогоніум, спірогіра та ін.), що утворюють влітку прикріплені до субстрату "килими", що вільно пла-

дукти змиву з площі водозбору, відкрило потік продуктів ерозії майже з 1 млн. га басейну Кременчуцького моря. Залежно від умов року, у водоймище вноситься від 55 до 100 тис. тонн дрібнозему, який містить велику кількість біогенних елементів. Саме їх наявність у воді штучних "морів" є однією з основних причин бурхливого розвитку вищої рослинності та фітопланктону. У водних екосистемах циркулюють переважно вуглець, азот і фосфор у співвідношеннях 106:26:1, тобто для утворення 1000 кг водоростей із розчину витрачається 106 кг вуглецю, 26 кг сполук азоту і лише 1 кг фосфору. Отже, фосфору й азоту належить провідна роль у процесах розвитку водної рослинності.

У зарегульованих водосховищах різко підвищився вміст амонійного азоту, є нітрати, а вміст фосфору в 5 – 65 разів перевищує рівні природного стану річкових вод. У цьому й полягає феномен евтрофікації ("цвітіння") водоймищ дніпровського каскаду.

Продукція фітопланктону та вищої водної рослинності у водосховищах дніпровського каскаду

Таблиця 7

Водосховище	Маса сухої речовини				
	фітопланктону		вищої водної рослинності	загальна,	скидання фітопланктону із верхнього водосховища в нижче водосховище за рік
	г/м ³	тис. т	тис. т	тис. т	т
Київське	10,1	37,8	36,9	74,7	756
Канівське	10,1	26,2	13,5	39,7	254
Кременчуцьке	8,7	118,0	135,0	253,0	2360
Дніпродзержинське	12,1	29,6	17,0	46,6	593
Запорізьке	9,3	31,1	8,2	39,3	622
Каховське	7,5	137,1	64,5	201,6	2740

“Цвітуть” води і зеленим, і бурим, і червоним

Інтенсивний розвиток мікроскопічних водоростей надає воді різного забарвлення – від синьо-зеленого до бурого та червоного. Таке забарвлення помітне за концентрації їх близько 1 г/м³. Фітопланктон водосховищ, на відміну од вищих водних рослин, має стійку закономірність до збільшення видів. До спорудження водосховищ на Дніпрі було виявлено 594 планктонні водорості, представлених 672 внутрішньовидовими таксонами, після спорудження їх стало 900 і понад 1000 таксонів – або на 85% більше, ніж в умовах незарегульованого стоку. Це пов'язано з тим, що поряд з річковими почали інтенсивно вегетувати їх озерні форми. Різко зросла кількість синьо-зелених водоростей, динофітових, жовто-зелених. На окремих ділянках водосховищ їх біомаса сягає 70 – 100 г/м³, а в місцях вітрового нагону – десятки кілограмів на 1 м³. Влітку в окремих водосховищах охоплено “цвітінням” близько 50% площі, вони нагадують “зелену хвилю”. Це завдає шкоди у використанні води в рекреаційному відношенні. Загалом маса фітопланктону у водоймищах майже вдвічі перевищує масу вищої водної рослинності, найбільші “біоспалахи” його в Київському, Канівському та Дніпродзержинському водосховищах (табл. 6).

Розрахунки показують, що середньорічний “урожай” вищої рослинності на мільйондях становить близько 47 цн. га, а маса фітопланктону на кожному гектарі – до 2 цн. Ось тільки користі від них ніякої. Адже в місцях концентрації водоростевих мас відбуваються посилені процеси відмирання клітин, бродіння, гниття та розкладу органічної речовини, які різко погіршують якість води та завдають шкоди рибному господарству.

У воді, що інтенсивно “цвіте”, виявлено понад 200 хімічних сполук, серед яких є небезпечні для людини токсини, алергени, канцерогенні речовини. Внаслідок бродіння відмер-

лих водоростей накопичуються ацетон, оцтова кислота, бутиловий спирт, а вміст фенолів перевищує в 10 разів граничнодопустимі концентрації.

На забруднених органічною речовиною територіях водосховищ масово розвиваються водні гриби, трапляються й паразити, серед яких найпоширенішим та найнебезпечнішим є мікроскопічний гриб сапролегнія. Він викриває білим нальотом тіло та плавці риб, ікру, панцирі раків, поверхню водних рослин. Забруднення водойм створює сприятливі умови для збереження та розвитку в них патогенних мікроорганізмів, збудників багатьох бактеріальних і вірусних інфекцій – холери, гепатиту, сальмонельозів, ентероколіту, ешерихіозу та ін.

У сімнадцять разів вище від допустимого!

У зв'язку зі зміною біогеохімічних циклів надходження та трансформації речовин і сполук у водосховищах дніпровського каскаду спостерігається тенденція до зниження концентрації гідрокарбонатів кальцію за такого ж стабільного зростання у водах концентрації сульфатів, хлоридів магнію, натрію й калію. Найближчим часом прогнозується зміна природного хімічного типу води в межах усіх водосховищ. Особливо загрозливе становище складається в північній частині басейну.

Санітарна ситуація Дніпра ускладнюється ще й тим, що у водосховища від початку 90-х років щорічно скидається близько 370 млн. м³ неочищених стічних вод і 1680 млн. м³ недостатньо очищених стічних вод, або, відповідно, 53 і 47% від загального об'єму скинутих забруднених вод в Україні. У 1995 р. у воду басейну потрапило 7,4 км³ стічних вод. При цьому нормативне очищення становило лише 24%. Разом зі стічними водами тоді було скинуто 36 тис. тонн легкоокислюваних речовин, 613 тис. тонн нафтопродуктів, 439 тис. т сульфатів, 527

тис. т хлоридів, 29 тис. т нітратів, 27 т міді, 38 т цинку, 11 т хрому, 10 т нікелю, 2 т фенолів.

Хімічного забруднення зазнають води власне дніпровських водосховищ і приток Дніпра. У 2 – 3 рази порівняно зі встановленими граничними концентраціями підвищилися забруднення вод легкоокислюваними органічними сполуками, амонійним і нітратним азотом, в окремих місцях – фенолом. Зокрема в Київському та Канівському водосховищах концентрація останнього часом перевищувала ГДК в 14 разів, а важких металів (мідь, марганець, цинк – у 8 – 13 разів. У водах Кременчуцького та Дніпродзержинського водосховищ сполуки міді, цинку та марганцю перевищують гарантовано допустимі концентрації в 10 – 17 разів.

Згідно з наявною класифікацією, води річок і водосховищ басейну Дніпра відносять до III класу забруднення (помірно забруднені), що викликає певну тривогу. Адже основний об'єм прісної води припадає саме на цей басейн. За його рахунок забезпечується водою майже 68% території України з населенням 36 млн. чоловік. Хитка рівновага між помірно забрудненою та дуже брудною водою може легко порушитися через непередбачувані залпові викиди підприємств. Це серйозна екологічна небезпека. Відповідно до ситуації повинні підвищитися вимоги щодо очистки питної води. Порушення природних процесів самоочищення, недосконалість очисних споруд загострили проблему якості води. Для знешкодження фітопланктону, як відомо, широко використовують хлор. Внаслідок цього утворюється значна кількість токсичних хлорорганічних сполук, що мають канцерогенну та кумулятивну дію, спричинюють захворювання на виразку шлунка, жовчнокам'яну хворобу, запалення легенів.

А ще – підтоплення, радіонукліди...

Проте ареал негативної дії водосховищ не обмежується їх теперішньою акваторією. Поступово й неухильно він поширюється на водозбірну площу басейну, охоплюючи ерозійними процесами понад 1 млн. га. Особливою небезпекою для навколишнього природного середовища є непомітні для ока внутрішні зміни гідрологічного режиму.

Достеменно встановленим є порушення природних гідрохімічних циклів, пов'язаних переважно з надходженням високомінералізованих дренажних вод у рудники та шахти Дніпропетровської, Запорізької, Донецької та Полтавської областей. Загальна площа забруднених підземних вод Криворізького басейну становить близько 300 квадратних кілометрів, їх мінералізація сягає 12,3 г/л. Справа ускладнюється ще й тим, що

погане господарювання на поверхні землі створює нові джерела забруднення. У цьому ж басейні в районах розміщення відстійників гірничо-збагачувальних комбінатів фільтраційними солоними водами підтоплено понад 15 тис. га земель і 12 населених пунктів. Всього ж в Україні, виходячи з комплексу причин порушення гідрологічного режиму, зазнає підтоплення близько 20 тис. населених пунктів.

Широка мережа зрошувальних каналів на півдні України ще у 80-х роках не викликала тривоги щодо безпеки підтоплення ґрунтовими водами. Оскільки будівництво зрошувальних систем здійснювалося в комплексі з дренажем, то, як стверджували тоді, значення водної меліорації в підтопленні не таке вже й велике. Та з плином часу життя похитнуло мажорні настрої. Площа підтоплених земель, переважно в басейні Дніпра, становить від 0,6 млн. до 1,0 млн/га. Ще не забуто підтоплення багатьох районів Херсонщини в середині 90-х років, яке пов'язують з замуленням дренажних систем і глобальним підняттям ґрунтових вод навколо водосховищ. Нині в басейні Дніпра, як зазначається в Національній програмі, підтоплено понад 100 міст і селищ міського типу. Із цими процесами пов'язана деградація земель, рослинного й тваринного світу, замулення й заболочення. Ці території визнано зонами екологічного неблагополуччя.

До екологічних негараздів слід віднести також радіоактивне забруднення водосховищ внаслідок катастрофи на Чорнобильській АЕС в 1986 р. Основна маса радіонуклідів потрапила до Дніпра впродовж першого після аварійного періоду, й сумарна бета-активність води поблизу міста Києва у травні 1986 р. становила 5. 10-8 Кі/л води, що у 100 – 1000 разів перевищувало природний фон. Влітку того ж року радіоактивність води зменшилась у кілька разів. За даними Держкомгідромету України, за рахунок водного фактора колективна доза опромінювання населення в басейні Дніпра за роки після аварії на ЧАЕС зросла на 3 – 13%. На території басейнів Прип'яті та Дніпра зосереджено до 450 тис. кюрі цезію-137 та майже 70 тис. кюрі стронцію-90, доза яких за рахунок поверхневого змиву за рік може становити відповідно 0,1 – 0,3 і 1 – 2%. У 1994 р. порівняно з 1986 р. спостерігали зниження концентрації радіонуклідів у 100 разів, проте наявний фон перевищував докатастрофний рівень у 35 разів. Водосховища дніпровського каскаду є своєрідними накопичувачами радіоактивного забруднення. Від кількості стронцію, що надходить до Київського водосховища, 23% залишається на місці, 27% переміщується в Кременчуцьке, 11% – у Канівське. Радіонукліди осідають у донних відкладеннях, перерозподіляючи їх через процес переміщення в усіх водосховищах дніпровського каскаду, особливо під час інтенсив-

них повеней. Із цієї точки зору є проблематичним масове осушення мілководь або раптове спускання водосховищ. У цьому разі неминуче звітрюватиметься радіоактивний пил з висушеного дна водосховищ і переноситиметься через атмосферу.

Чорнобильська аварія практично знищила ріку Прип'ять і весь її басейн в 122 тис. квадратних кілометрів, який придатний тепер лише для заповідної зони. Нині води таких річок, як Прип'ять, Сож, їхніх приток Несвич, Іпуть, Бесядь, Брагинка, Колпіта, Покоть виносять у Дніпро радіоактивний мул. Весь мул Київського водосховища, а це близько 60 млн. т, забруднений радіонуклідами, він створює поступову радіоактивну загрозу для всього каскаду Дніпровських водосховищ.

Попри перенесення та перевідкладення донних наносів спостерігається переміщення найзабрудненішої маси на більшій глибини, зокрема до затопленого русла Дніпра.

Водяний стовп обсягом 40 кубічних кілометрів

Тепер підсумуємо. Знищення природних та агроландшафтів у зв'язку з ідеєю створення штучних водосховищ для виробництва електроенергії призвело до того, що на дні опинилося близько 7000 км² території України. За уточненими даними, викладеними в Національній програмі екологічного оздоровлення басейну Дніпра, затоплено навіть більше – 709,9 тис. га. З них 73,2 тис. га – орні землі, сади, населені пункти, 177,6 тис. га – сінокоси й пасовища, 261,5 тис. га – ліси та дрібнолісся, 197,6 тис. га – піщані землі та землі непридатні для використання.

Немає сумніву, що "батьки" грандіозного проекту керувалися перш за все високими ідеями підкорення природи й масштабними здобутками в народному господарстві. Але над Україною зрештою навис водяний стовп обсягом 40 кубічних кілометрів.

Прогноз щодо розвитку екологічної ситуації у прикладі з гідробудовами на Дніпрі можна конкретизувати так:

1. Як віддалений ризик, де реальна ситуація постійного погіршення стану навколишнього середовища до стадії "затухання" функціонування водних систем водосховищ (замулення, заболочування, заростання мілководь і більш глибинної зони). За розрахункових середніх відкладень мулу на дні водосховищ, що становлять близько 1 см на рік, значна частина мілководдя (до 100 тис. га) через 50 – 100 років перетвориться на заболочену місцевість, непридатну для будь-якого господарського використання. Решта мілководь буде приречена на заростання водною рослинністю.

2. Запороговий ризик (очевидно, непередбачуваний проектом), може настати як "потенційна загроза" внаслідок

аварійних ситуацій техногенної системи, що призведе до "реальної загрози" загибелі нових геобіоценозів і завдасть шкоди в цілому техногенній безпеці держави.

До прогнозу можна віднести дію природних чинників (непередбачувані природні катаклізми), техногенних (спрацювання та руйнація під впливом абразій та ерозії гребель і дамб) або військових дій. Неважко розрахувати, що стовп води обсягом 40 кубічних кілометрів у межах водосховищ навіть при розливі у 2 – 4 м завтовшки може залити сотні тисяч гектарів суші. Передбачити силу гідроудару по Чорноморському басейну і навіть Середземному морю досить важко. Адже аналогів таких глобальних катастроф в історії цивілізації не було. Але найбільше постраждає населення, частина якого мешкає у басейні Дніпра.

Фахівців постійно турбує питання екологічної безпеки в разі гіпотетичної катастрофи. Спрогнозовано й описано 50 варіантів руйнації дамби Київської ГЕС, серед яких можливі варіанти недостатньої міцності конструкції гребель, високого тиску повеней, помилок в експлуатації ГЕС, потужних землетрусів, великих аварій на транспорті, випадковості у військових навчаннях, терористичних актів тощо. Низинна частина правого й лівого берегів Дніпра в Києві буде зруйнована і за сотні років її не можна буде реабілітувати. Адже висота верхнього б'єфу Київського водосховища сягає 103 м над рівнем моря, а житлові масиви Києва вивисуються на 92 – 98 м над рівнем моря. У разі катастрофи каскаду водосховищ на Дніпрі число жертв може обчислюватися мільйонами. Нині можна говорити відкрито, що цей проект був задуманий комуністичним режимом і як важлива стратегічна водна перешкода за 1000 км від Чорнобиля до Чорного моря на шляху гіпотетичного ворога із Заходу.

Водночас за десятиліття свого існування водосховища дніпровського каскаду стали складовою частиною природотехнічного комплексу України з притаманним йому функціонуванням у межах господарської діяльності суспільства.

Що ж робити? Офіційну точку зору з цього приводу викладено в "Національній програмі екологічного оздоровлення басейну Дніпра та поліпшення якості питної води", затвердженій Постановою Верховної Ради.

У ній зокрема висловлено негативне ставлення до поетапного спуску водосховищ із метою повернення Дніпра до його попереднього стану, а затоплених земель – до сільськогосподарського використання.

Водночас у Програмі відзначено труднощі, пов'язані з відновленням попереднього статусу ріки. Відторгнення у водосховищ польдерних земель пов'язане з

деградацією їх якості: значна кількість закисних форм заліза й алюмінію забезпечує високу токсичність упродовж десяти років, підвищення кислотності, поховання родючих горизонтів під шаром піску. Продуктивність таких земель не перевищує 40 – 50% від початкової, та й то лише через багато років, після значних капітальних вкладень.

Далі, за прогнозами Українського наукового центру з очищення води, проглядаються інші негативні явища, пов'язані зі спуском води. Зокрема для Київського водосховища це призведе до подальшого забруднення вод у 3 – 4 рази, зрушаться радіонукліди донних відкладень, що викличе вторинне радіоактивне забруднення навколишнього природного середовища. В районі Дніпропетровська та Запоріжжя ріка перетвориться на стічну каналу з вмістом органічних сполук до 20 – 30 мг/л. Неприйнятною є пропозиція щодо поступового спускання водосховищ (спочатку на 1 м і нижче), оскільки це спричинить падіння виробітку енергії, скажімо, на Канівській ГЕС на 100 млн. квт/год, Київській – на 60 – 70 млн. квт/год, а також унеможливить експлуатацію більшості пристаней. Припинять роботу 7 комунальних і 17 сільськогосподарських водозаборів, канал Дніпро – Донбас (потужністю 120 м³/сек – перша черга, 32 м³/сек – друга). Не подаватиметься вода на Придніпровську та Дніпродзержинську ДРЕС, "Запоріжсталь", "Південмаш". Спуск водосховищ призведе до обміління природного русла річки, через що доведеться поглиблювати його на 0,5 м впродовж 500 км із вилученням 25 млн. м³ ґрунту, що позначиться на екологічному стані всього басейну.

Хочемо ми цього чи ні, а штучно створений ландшафт вже функціонує як природна система з притаманними їй кругообігами, реальною соціальною інфраструктурою та господарсько-рекреаційними об'єктами. Руйнація її може призвести до нового порушення екологічної рівноваги. А воно призведе до якісних змін довкілля.

Де вихід? Хоч як це дивно, висновок, мабуть, один – грамотно експлуатувати те, що маємо. Не перевантажувати систему водосховищ і ГЕС екологічними нагарами. Через будівництво каскаду "морів" на Дніпрі втрачено багато. Водночас рецепта ліквідації лиха, на жаль, немає. Будемо покладатися на час! Мине 50 – 100 – 200 років, і природа звикне до насильно запровадженого людиною режиму. Він сприйметься нею як органічний. Якщо, звичайно, не знайдеться нових "підкорювачів природи", любителів запрягати її в індустріальну шлею.

З майбутньої книги

Е.Г. Дегодюка та С.Е. Дегодюка
"Екологотехногенна безпека України"