

УДК 577.4/477

М.А. ХВЕСИК, *акад. НААН України, д-р екон. наук, проф., директор ДУ «Інститут економіки природокористування та сталого розвитку НАН України», м Київ, Україна*

ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ БАСЕЙНУ р. ДНІПРО ТА ШЛЯХИ ЇХ ВИРІШЕННЯ

Розглянуто комплекс еколого-економічних проблем функціонування техноекосистеми р. Дніпро.

Ключові слова: надмірна зарегульованість стоку, раціональне водокористування.

Вступ

Вплив господарської діяльності людини не оминув велику перлину України – р. Дніпро. Дніпровськими водами користується більше як половина населення країни. Стан річки погіршується з кожним роком і вирішення екологічних проблем Дніпровського регіону є нагальним завданням, адже від цього залежать здоров'я та якість життя його мешканців.

Дніпро – третій за величиною транскордонний водотік Європи після Дунаю і Волги. Річка протікає територією трьох країн Східної Європи – Російської Федерації, Республіки Білорусь і України.

Басейн Дніпра має високу економічну, соціальну, природничу, історичну і духовну цінність для нашого народу, адже українська його частина займає 48,6% території держави. Дніпро – практично єдине джерело водопостачання великих промислових центрів Південної і Південно-Східної України. Відповідно, водними ресурсами річки забезпечується близько 60% потреб держави у прісній воді. У його басейні сконцентровано сотні промислових підприємств, у тому числі так званих брудних (металургійне та хімічне виробництво, добування руди й вугілля) і водосємних галузей (теплова та атомна енергетика). Унаслідок виробничої,

сільськогосподарської, побутової, рекреаційної та іншої діяльності в річку потрапляє й акумулюється значна кількість різноманітних речовин. Їх накопичення призводить до погіршення якості води практично за всіма гідрофізичними, гідрохімічними, гідробіологічними і санітарно-гігієнічними показниками. Такі зміни загрожують екосистемі Дніпра екологічною катастрофою і перетворенням його на «брудне болото».

У радянський період поступово відбувалася трансформація дніпровського регіону з аграрного на промисловий. Однак ніхто не врахував негативних наслідків цього процесу. Забруднення, пов'язане зі скиданням неочищених і недостатньо очищених каналізаційних, виробничих стоків, що утворюються в межах промислових центрів на територіях басейну Дніпра і його приток, належать до основних чинників, котрі впливають на його екологічний і санітарно-гігієнічний стан. Істотним забруднювачем поверхневих вод також є поверхневий і зливовий стік із території міст.

Втручання людини у природний стан басейну Дніпра спричинило значні проблеми, пов'язані із забезпеченням його екологічної стабільності, які сьогодні потребують нагального вирішення.

Основні результати

Внаслідок будівництва гідрокаскаду дніпровських водосховищ, які зайняли майже повністю річку в її середній і нижній течіях, та каналів для перекидання стоку, а також надмірної зарегульованості стоку малих і середніх річок (на 30 - 70, а подекуди –

до 100 %) відбулися зміни гідрологічного режиму поверхневих вод. Через широкомасштабну меліорацію земель у басейні Прип'яті багато річок (особливо малих) були повністю або частково спрямлені й каналізовані. Руйнування торфового шару на великих осушених територіях (більше як 1 млн га) призвело до формування напівпус-

тельної зони через локальні виходи на поверхню пісків, що підстеляють торфові поклади. У південних регіонах басейну річки сільське господарство споживає значні об'єми води для зрошення земель.

Водний режим водосховищ значно відрізняється від того, за яким «живуть» річки. Дніпро на великій відстані перетворився із швидкоплинної чистої річки на водозастійну забруднену водойму з ознаками озерного типу. Утворені водойми мають більшу глибину і ширину, інший вигляд берегів. За розрахунками фахівців, водосховища каскаду затопили 709,9 тис. га земель Наддніпрянщини, з них 197,6 – піщаних та не придатних для використання, 261,5 – лісів, дрібнолісся, 177,6 – сінокосів, пасовищ, 73,2 тис. га – орних земель, садів, садиб. Продуктивні землі займають близько 30 % затопленої території.

Процеси затоплення, підтоплення територій і руйнування берегів, як і раніше, завдають значних збитків господарському комплексу. Затоплені землі практично назавжди вилучені із сільськогосподарського обігу. У 1990-х рр. одночасно з виявленням досить низької економічної ефективності роботи гідровузлів здійснено еколого-економічна оцінку наслідків спорудження гідрокаскаду. З'ясовано, що втрати тільки від затоплення чорноземів дніпровських заплавл майже в 400 разів перевищують прибуток від роботи шести гідроелектростанцій на Дніпрі.

Ці явища спричинені замуленням русел річок, руйнуванням заплавлних ділянок, вирубок лісів та меліоративною діяльністю. Стік Дніпра зарегульований численними водосховищами, каналами, ставками, греблями і шлюзами (усього в басейні Дніпра створено 564 водойми). У зоні їхнього впливу сформувалися ділянки постійного підтоплення й високого стояння ґрунтових вод. Загалом вплив водосховищ на режим ґрунтових вод незахищених територій становить від кількох сотень метрів до 10 - 25 км. Підтоплення звичайно починалося ще в перші роки після заповнення водосховищ і змушувало здійснювати додаткове переселення людей, оскільки внаслідок підтоплення деформувався ґрунт, що призводило до руйнування будинків.

Підтопленню сприяє наявність великої кількості мілководних ділянок водосховищ,

зокрема глибиною до 2 м – 150 тис. га, до 1 м – 70 тис. га (відповідно 20 і 10 % від площі затоплених земель). Мілководдя практично становлять одну третину площі затоплених угідь. Цілком зрозуміло, що вони є недоліком при проектуванні ГЕС, а їх роль для енергетики дуже мізерна через накопичення недостатніх об'ємів води.

Внаслідок замулення малих річок і втраченими дренажною здатності підтоплюється від 400 до 700 сільських населених пунктів і 60 - 200 тис. га сільгоспугідь. Надмірно розвинена в басейні Дніпра гірничодобувна промисловість, невід'ємною частиною якої є шламовідстійники і хвостосховища, навколо яких формуються зони підтоплення, сольового забруднення поверхневих і підземних вод.

Подальше функціонування дніпровських водосховищ потребує забезпечення захисту навколишніх територій не лише від підтоплення, а й абразії берегів. Через руйнівну дію хвиль відбувається берегообвалення, близьке розташування водосховищ спричиняє підтоплення, посилюється ерозія берегової зони. За даними фахівців, абразійно-ерозійні процеси поширені на 1111 км (із загальної довжини берегової лінії 3079 км) [1].

У результаті підтоплення водні маси проникають у нижні горизонти, що призводить до значного зростання підземного стоку Дніпра. Оскільки його води забруднені промисловими і сільськогосподарськими стоками, якість підземних вод суттєво погіршилася.

Інтенсивний розвиток промисловості, сільського господарства, урбанізація і розвиток транспортної мережі в басейні Дніпра спричинили хімічне забруднення вод. Через надмірне антропогенне навантаження відбувається постійне погіршення їх якості. Зі стічними водами до водних об'єктів басейну надходить близько 900 тис. т забруднюючих речовин. В Україні нараховується майже 5 тис. об'єктів збереження непридатних пестицидів і агрохімікатів, розміщених переважно в сільській місцевості. В українській частині басейну Дніпра розташовано 1310 полігонів та інших місць складування чи поховання відходів, 161 об'єкт розміщення токсичних відходів, куди звозять матеріали, що містять токсичні речовини в концентраціях, які перевищують

максимально допустимі значення більше ніж у 50 разів. Хімічне забруднення вод пов'язане із зносом, низьким інженерним і технічним рівнем та невідповідністю потужностей систем водопостачання і водовідведення (до 40 % мереж і водогонів потребують реконструкції, втрати води сягають 30 %, спостерігається стійка тенденція зменшення обсягів реалізації води населенню, зростання об'ємів неврахованих втрат води), недостатньою ефективністю очисних споруд промислових підприємств. Підвищене антропогенне навантаження на водні ресурси зафіксоване на ділянці Нижнього Дніпра (від Дніпродзержинська до гирла): тут незворотньо використовується 76% води від загального безворотного водоспоживання та скидається 83 % усіх забруднених вод. Незадовільним залишається рівень очищення комунальних стічних вод, який посилюється внаслідок аварійного стану мереж і частих аварій.

На погіршення екологічної ситуації в басейні Дніпра суттєво вплинула гідромеліорація, адже меліоративні заходи були передбачені для компенсації вилучених під водосховище колгоспних земель. Вважається, що штучний полив чорноземів був і є для них шкідливим, оскільки це ґрунти, які сформувалися в умовах посушливості. До негативних чинників забруднення належить високий рівень водогосподарського і меліоративного освоєння водних об'єктів та їхніх водозбірних площ, зниження ефективності використання потенціалу гідромеліоративного комплексу, швидкі темпи морального і фізичного старіння гідромеліоративних систем, погіршення технічного стану зрошувальної і дренажної мереж.

Окремо слід виділити проблему, спричинену катастрофою на Чорнобильській АЕС, наслідки якої ще більше загострили екологічну ситуацію в басейні Дніпра: підвищився радіаційний фон води, донних відкладень, зросло надходження радіонуклідів у водосховища каскаду, де їх акумульовано близько 60%.

Основними джерелами забруднення радіонуклідами є також атомні електростанції (у басейні Дніпра розміщено 20 ядерних реакторів, із яких 13 працюють в Україні), підприємства з видобутку й переробки уранової сировини, а також об'єкти захоронен-

ня радіоактивних відходів. Додатковим джерелом радіаційної небезпеки може стати побудова в Чорнобильській зоні централізованого сховища відпрацьованого ядерного палива, могильників для поховання старого палива ЧАЕС та заводів із переробки твердих і рідких радіоактивних відходів.

На санітарно-епідемічну ситуацію та якість питної води Дніпра негативно впливає вміст значної кількості органічних і хлороорганічних сполук, що реєструється майже в усіх створах спостереження. Перевищення санітарних норм за різними показниками коливається в межах 1,1 - 4,0 рази. Очисні споруди водопроводів не можуть перешкоджати потраплянню цих сполук у питну воду. За даними відомчого моніторингу, найзабрудненішою є середня частина Дніпра. В аварійному стані нині перебуває 19,9 тис. км, або 26 %, водопровідних мереж, часті аварії на яких (майже дві на 1 км довжини) спричиняють повторне забруднення питної води і небезпеку виникнення та поширення інфекційних захворювань.

Важливою екологічною проблемою Дніпра є евтрофікація (штучне підвищення продуктивності водойми внаслідок збільшення вмісту біогенних (азот, фосфор) та органічних речовин). Цей процес пов'язаний із зменшенням проточності й розширенням площі мілководних ділянок, зумовлених побудовою каскаду дніпровських водосховищ. Основними причинами евтрофування водойм є змив мінеральних добрив із сільськогосподарських полів та забруднення вод стоками тваринницьких комплексів. Недотримання екологічних вимог при здійсненні сільськогосподарської діяльності і несанкціонована оранка земель майже до зрізу води призводять до змиву гумусу та збільшення площі еродованих земель.

Невирішеним залишається питання захисту водойм від так званого цвітіння води. Сьогодні це явище набуло загрозливих масштабів та кожного літа охоплює близько 30% площ басейну. Причиною цвітіння води в Дніпрі є наявність мілководь, де відбувається розвиток синьо-зелених водоростей, інтенсивність якого з кожним роком зростає. Якість водних ресурсів, продукційні можливості водних екосистем погіршуються. Щорічне цвітіння води стає причиною неухильного збільшення евтрофікації водойм, нако-

пичення органічної речовини у воді та донних відкладах. Протягом останніх років синьо-зелені водорості ускладнюють водопостачання, забиваючи фільтри і фактично зупиняючи водопідготовку, промислові водозабори. Внаслідок цвітіння води сучасний вигляд водосховищ є досить неестетичним. Отже, власне природа починає діяти всупереч економічним, екологічним, соціальним інтересам людини. Відомо, що прискорення швидкості течії обумовлює зменшення масштабів явища цвітіння води Дніпра.

Втручання людини в екосистему басейну р. Дніпро призвело до втрати та збіднення біорізноманіття. Зокрема, втрачено не менше ніж 80% природних екосистем. Дніпро зберігає свій природний стан лише на невеликих ділянках, що з'єднують водосховища. Будівництво каскаду водосховищ та гребель негативно вплинула на рибні запаси річки, що спричинило зміни міграційних шляхів і зменшення популяцій багатьох цінних видів риб. Греблі перегородили річку і закрили окремим видам риб шлях до нерестилищ, унаслідок чого їх вилов зменшився. Більше того, через періодичні попуски води (зниження і потім підвищення рівня води у водосховищі, які здійснюються згідно з правилами експлуатації водосховищ) гине багато особин дорослої риби і мальків, які залишаються на мілководді. Загибель риби в особливо великих масштабах спостерігається також влітку під час цвітіння, коли риба задихається у цій воді.

Меліоративна діяльність у Поліссі спричинила значну зміну природних характеристик екосистеми басейну, суттєве збіднення біорізноманіття в регіоні, де втрачено низку аборигенних видів, включаючи 31 вид судинних рослин і майже 20 видів наземних ссавців.

У результаті знищення дніпровських плаунів поступово змінився видовий і якісний склад тваринного й рослинного світу. Із Наддніпрянщини зникло чимало видів диких тварин і птахів.

Варто зазначити, що ці проблеми не виникли сьогодні, вони обумовлені всім поступом історичного розвитку й особливо загострилася після широкомасштабного, м'яко кажучи, необґрунтованого втручання у природне середовище. Поява об'єктів дніпровського гідрокаскаду негативно вплинула на екологічний стан Наддніпрянщини, проте завдяки водосховищам певною мірою по-

ліпшено водозабезпечення великих промислових і аграрних центрів України.

Водосховища на Дніпрі побудовані протягом 1932–1973 рр. Основним призначенням штучних водойм було регулювання річкового стоку в басейні, зважаючи на нерівномірність його розподілу в часі й просторі. Одночасно вони мали забезпечити роботу ГЕС, функціонування зрошувальних систем, водного транспорту, рекреаційного господарства, захист прибережних територій від катастрофічних паводків тощо. Якщо врахувати економічну ефективність реалізації цих заходів, то, на перший погляд, здається, що зроблена добра справа. Коли ж розглянути цей ефект в екологічному та соціальному аспектах, то вагомість результатів значно зменшується і це за умови впровадження оптимальної еколого-економічної моделі, яка включає проектування, будівництво й експлуатацію каскаду водосховищ. Тобто можна спостерігати як позитивні, так і негативні наслідки зарегулювання стоку та створення каскаду дніпровських водосховищ.

До позитивних належать:

- збільшення об'ємів водопостачання для населення та галузей економіки;
- одержання дешевої й чистої електроенергії внаслідок будівництва ГЕС;
- створення умов для зростання ресурсів місцевих риб та їх уловів, а також пом'якшення мікроклімату регіону через збільшення площі поверхні водного дзеркала (до 6855 км²);
- акумуляція донних відкладень та забруднень (1 % від об'єму в рік), зокрема особливу роль відіграло Київське водосховище, в якому сконцентрувалися радіонукліди, що потрапили в довкілля внаслідок Чорнобильської трагедії;
- відсутність загрози затоплення прибережних поселень від повеней;
- через підйом рівня водного дзеркала створення можливостей для розвитку зрошення земель;
- транспортування вантажів без перевантажень через затоплення порогів;
- зменшення висоти перекачування води з підземних джерел через підвищення рівня ґрунтових вод;
- можливість регулювання рівневого режиму водосховищ, зокрема його річного ходу та амплітуди коливання.

Негативними наслідками слід вважати:

- незадовільний екологічний стан водосховищ, який значною мірою обумовлений забрудненням водних джерел промисловими та сільськогосподарськими стічними водами, екстенсивним водогосподарським і меліоративним будівництвом;
- порушення гідрологічного балансу;
- затоплення територій (до 668,7 тис. га), які втрачають здатність виконувати свої екологічні функції і господарську продуктивність;
- підтоплення територій через підвищення рівня ґрунтових вод;
- затоплення Дніпровських порогів як унікальних природних об'єктів;
- погіршення структури ґрунтів через підвищення рівня ґрунтових вод;
- засолення зрошених земель;
- зміна мікроклімату на підтоплених та зрошуваних територіях;
- абразія та руйнування берегів (1,3 тис. км берегової лінії);
- збільшення втрат води від випаровування;
- щорічне загострення проблеми цвітіння води через розвиток синьо-зелених водоростей (охоплює 30% площі басейну);
- невиконання функцій щодо міграції риби рибопропускними спорудами, внаслідок чого поступово знищуються природні нерестилища, відбувається загибель риби, малька в гідроагрегатах ГЕС; втрачається їх здатність подолати греблі під час міграції до місць нересту;
- неефективність штучного рибозведення;
- інтенсифікація процесів деструкції та накопичення мулу органічного походження, що призводить до зменшення об'ємів води (майже на 30%), формування болотних екосистем з негативними екологічними наслідками;
- замулення водосховищ створює перешкоду для стоку підземних вод і живлення річки з підземних джерел, що впливає на якість води в річці;
- накопичення радіоактивного мулу сприяє міграції через ґрунтовий шар отруєної радіонуклідами води в підземні джерела водоспоживання населення;
- ризик небезпеки руйнування гребель та їх наслідки;

- руйнування та старіння споруд ГЕС, що потребує значних коштів на ремонт;
- необхідність очищення фарватеру від накопичення донних відкладень (30 млн т/рік);
- уповільнений та коштовний пропуск суден;
- несприятливий вплив мілководь водосховищ на епідеміологічний стан населених пунктів, що потребує протималярійного захисту міст і сіл;
- значні витрати з бюджету на подолання негативних наслідків.

Такі результати функціонування каскаду дніпровських водосховищ змушують фахівців уже зараз знаходити шляхи вирішення окреслених вище проблем.

Одним із напрямків урегулювання зазначеної проблеми, який породжує гострі дискусії та суперечності, є спуск водосховища.

За експертною оцінкою одних фахівців, це призведе до негативних наслідків, перш за все значних фінансових витрат на ренатуралізацію Дніпра та повернення йому природного стану (що взагалі маловірогідно), докорінну перебудову водозабезпечуючих систем. Крім цього, суттєві зміни умов формування стоку негативно вплинуть на стан водозаборів, енергетичної системи, роботу гідротранспорту, умови міграції, нересту та нагулу риби, рекреацію. Насамкінець, сформована інфраструктура розрахована на відповідні параметри водосховищ, які, у свою чергу, забезпечувались каскадним регулюванням стоку Дніпра.

Інші фахівці вважають, що існуючі споруди застаріли та в будь-якому разі їх слід реконструювати. Крім того, перенесення точки водозбору на 10 - 100 м не є критичним при здійсненні реконструкції. Сучасні технології дають змогу розробити необхідні технічні рішення та забезпечити стабільне, а головне, якісне водопостачання. Витрати на перебудову компенсуються екологічними, а також економічними перевагами [2].

Цілком зрозуміло, що спуск водосховищ призведе до зупинки ГЕС та, відповідно, втраті гідроенергії. Проте, зважаючи на перевиробництво електроенергії в Україні, яка експортується за кордон, нам залишається вирішити лише екологічні проблеми. Відповідно, сьогодні Україна прийняла низку законодавчих документів, які стосуються

енергозбереження, розвитку альтернативних джерел енергопостачання, плануючи збільшення їх частки до 30 %, що може компенсувати втрати гідроенергії.

Слід зазначити, що, за оцінками фахівців, близько 10 % електроенергії використовується на підтримку безпечного функціонування водосховищ: забезпечення річкового стоку, вертикального дренажу тощо. При цьому на водосховищах функціонує більше ніж 30 насосних станцій, які перекачують воду 30 річок у водосховища із загальною продуктивністю 516 м³/с та потужністю 66553 кВт.

Розрахунки фахівців водного балансу по найбільших містах, розташованих на березі Дніпра, свідчать, що потреби в питному, побутовому та промисловому водопостачанні задовольняються навіть при мінімальних природних об'ємах стоку в катастрофічно маловодні роки, які фіксуються тричі за століття (без урахування запасів підземних вод, котрі, також, використовуються для водопостачання в Києві, Дніпропетровську та інших містах) [3].

Наслідком аварії на ЧАЕС є акумуляція в Київському водосховищі значної кількості радіоактивного мулу, який створює велику перешкоду для спуску водосховищ. Якщо в мулі накопичено значний радіоактивний

шар, небезпечні елементи потрапляють у ґрунтові води в результаті фільтрації води через ложе водосховища. Відтак, населення України так чи інакше періодично споживає отруєну радіонуклідами воду. Тому кращим способом зберігання радіонуклідів є ізолювання їх від ґрунтових вод, яке можна здійснити тільки на суходолі.

Окремі автори розглядають ще одну проблему, яка може виникнути після спуску водосховищ: можливість розвіювання забруднених осадів і катастрофічного впливу на навколишнє природне середовище.

Перелік імовірних негативних наслідків реалізації цього заходу можна продовжити, проте остаточне рішення слід приймати лише після ґрунтовних наукових досліджень, комплексних експертиз, прогнозів тощо.

Світова практика показує, чим загрожує в майбутньому нехтування процесами відновлення природного стану річкових систем, а будівництво дамб призводить до знищення останніх. Наприклад, у США з 1999 р. ліквідовано 350 дамб і цей процес триває [4].

У ситуації, що сьогодні сформувалася навколо дніпровського каскаду, необхідно акцентувати увагу на напрямках поліпшення екологічного стану Дніпра і його водосховищ шляхом реалізації виваженої державної водогосподарської та екологічної політики.

Висновки

З метою раціонального водокористування, охорони вод від засмічення, забруднення та виснаження, а населення – від шкідливої дії вод та ліквідації її наслідків необхідно:

- завершити процес реалізації моделі басейнового управління водними ресурсами та забезпечити взаємодію міністерств і відомств щодо керівництва водогосподарською та водоохоронною діяльністю за басейновим принципом;
- запровадити комплексну систему моніторингу екологічного стану р. Дніпро, підвищити технічне оснащення лабораторій, зокрема сучасним обладнанням для визначення забруднюючих компонентів, удосконалити методика забезпечення дотримання природоохоронних вимог, збільшити фінансування;
- обґрунтувати позицію щодо оцінки стану екосистеми річки та стратегій її подальшого розвитку;

- виконати додаткові системні дослідження із залученням спеціалістів різних галузей науки, інжинірингу, виробництва, щоб зважити всі «за» і «проти» та прийняти обґрунтоване рішення;

- забезпечити повноцінне фінансування екологічних програм;

- дотримуватись норм та вимог Водної Рамкової Директиви ЄС 2000/60/ЄС (EU Water Framework Directive 2000/60/EC), яка дасть змогу виявити основні проблеми, перспективи та шляхи їх розв'язання, а також покращити екологічний стан річки;

- зміцнити міжнародну співпрацю з Білоруссю та Росією у сфері оздоровлення басейну Дніпра; забезпечити обмін інформацією між Придніпровськими країнами в рамках транскордонного моніторингу басейну річки з метою дотримання положень «Конвенції про охорону та використання транскордонних водотоків та міжнародних озер» тощо.

Таким чином, ми повинні мати об'єктивну інформацію щодо стану всіх водозабезпечуючих, водозахисних, гідротехнічних і водоохоронних споруд. Необхідно здійснити відповідну комплексну експертизу цих об'єктів як з погляду надійності їх подальшої експлуатації, так і реалізації можливих

нових технологічних рішень. Більш дієвими повинні бути економічні методи регулювання водокористування, чинна система управління охороною і використанням водних ресурсів на основі досконалої нормативно-правової бази й організаційної структури.

Перелік посилань

1. Савчук Д. Екологічні та економічні аспекти функціонування Дніпровських водосховищ / Д. Савчук // Екологічний вісник. - 2003. - № 5–6. - С. 24-26.
2. Шапар А.Г. Можливі технічні рішення для повернення техноекосистеми р. Дніпро до природного стану / Шапар А.Г., Скрипник О.О., Чілій Д.В. // Екологія і природокористування. - 2013. - Вип. 16. - С. 83-92.
3. Шапар А.Г. Систематизація задач наукового забезпечення переводу території басейну р. Дніпро до сталого функціонування та обґрунтування підходів до їх вирішення / Шапар А.Г., Скрипник О.О., Сметана С.М. // Екологія і природокористування. - 2012. - Вип. 15. - С. 12-23.
4. Шапар А.Г. Еколого-економічні проблеми переводу екосистеми річки Дніпро до сталого функціонування / Шапар А.Г., Скрипник О.О., Сметана С.М. // Екологія і природокористування. - 2011. - Вип. 14. - С. 26-49.

*Стаття надійшла до редколегії 01.08.2013 р. українською мовою.
Стаття рекомендована членом редколегії чл.-кор. НАН України А.Г. Шапарем.*

М.А. ХВЕСИК

*ГП «Институт экономики природопользования и устойчивого развития НАН Украины»,
г Киев, Украина*

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ БАССЕЙНА р. ДНЕПР И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

Рассмотрено комплекс эколого-экономических проблем функционирования техноэко-системы р. Днепр.

Ключевые слова: чрезмерная зарегулированность стока, рациональное водопользование.

М.А. HVESYK

*State Institution "Institute of Environmental Economics and Sustainable Development of the National
Academy of Sciences of Ukraine", Kiev, Ukraine*

ENVIRONMENTAL PROBLEMS DNIPRO RIVER BASIN AND SOLUTION

Ecological and economic problems of the Dnipro River technoecosystem are considered.

Keywords: excessive regulation of flow, rational water management.