

УДК 004.942 : 626/627 ; 504.05

Д.В. СТЕФАНИШИН

ПРО РИЗИКИ ГІДРОЕНЕРГЕТИЧНОГО БУДІВНИЦТВА У ДНІСТРОВСЬКОМУ КАНЬЙОНІ

***Анотація.** Проаналізовано план будівництва каскаду з шести нових гідроелектростанцій на Дністрі, яке передбачено в Програмі розвитку гідроенергетики України до 2026 р. і має здійснюватися в межах Дністровського каньйону. Розглянуто передумови будівництва, що склалися у соціальній сфері, у сферах сільського господарства, туризму, рекреації та охорони природи. Наголошено на основних ризиках будівництва каскаду, серед яких виділено і проаналізовано ризик, пов'язаний з повеневою небезпекою. Вказано на можливість зростання повеневого ризику для розташованих вище за течією прирічкових територій Дністра і його приток. Обґрунтовано необхідність детального аналізу всіх ризиків гідроенергетики, як системних, серед яких ризики, що пов'язані зі шкодою, яка завдається населенню та довкіллю, так і ризиків втрачених можливостей.*

***Ключові слова:** гідроенергетичне будівництво, Дністровський каньйон, повенева небезпека, ризик втрачених (невикористаних) можливостей.*

Вступ

Натепер в Україні все ще відсутня традиція належної наукової експертизи планів природокористування, зокрема гідроенергетичних проектів, реалізація яких може спричинити значну шкоду довкіллю та населенню, в тому числі і іншим суб'єктам господарювання. Прийняті рішення в гідроенергетиці (чи то у великій, чи в «малій») не ґрунтуються на системних оцінках діяльності, причинно-наслідковому аналізі проблем, які при цьому можуть виникнути, наукових прогнозах та інтерпретаціях наслідків природокористування, складених на основі сучасних математичних моделей, врахуванні різних сценаріїв розвитку природно-техногенних процесів, що відбуваються в руслах рік та на водозборах, не виходять з басейнового принципу щодо використання водних ресурсів річок та принципу раціонального використання земельних ресурсів прирічкових територій тощо.

Можна навести багато прикладів нераціонального, а подекуди і відверто варварського природокористування («бурштинова лихоманка», безконтрольна вирубка лісів тощо), яке має місце в нашій країні. Серед них найбільш кричущим, на нашу думку, може стати будівництво каскаду гідроелектростанцій (ГЕС) у Дністровському каньйоні [1] – як приклад необґрунтованого, навіть авантюрного державного рішення щодо використання природних ресурсів, шкода від якого може значно перевищити можливі вигоди і відповідальність за яке, зрештою, мають нести, в тому числі і перші особи держави.

Питання про те, в якій мірі нові ГЕС на Дністрі здатні посприяти вирішенню проблеми енергодефіциту, в тому числі і в маневрених потужностях, в країні або регіоні, чи взагалі такий енергодефіцит наразі

насправді існує, і чи не може він бути подоланий, наприклад, за рахунок альтернативних джерел відновлюваної енергії (вітру, сонця, біомаси) – ми залишимо відкритими. Хоча б тому, що ці питання в нашій країні стали предметом сумнівних бізнес-маніпуляцій і політичних спекуляцій, тоді як цивілізований світ давно вже спрямовує зусилля насамперед на енергозбереження і ощадливе використання природних ресурсів, зокрема гідроенергетичних. Однак немає жодних сумнівів в тому, що критика проекту будівництва каскаду ГЕС у Дністровському каньйоні екологами, громадськістю та активістами [2–4] щодо негативного впливу на природоохоронні об'єкти, населення і довкілля є більш ніж справедливою, оскільки такий вплив, як показує практика гідроенергетичного будівництва, в тому числі і у нас в країні, буде неминучим і безперечно негативним [5–7]. На нашу думку, предметом дискусії в цьому конкретному випадку може бути лише те, наскільки тяжкими виявляться його наслідки для екології Дністра та місцевого населення і чи можуть втрати бути виправдані отриманими вигодами.

1. Передісторія проблеми та її загальний аналіз

Проект будівництва каскаду з шести ГЕС на Дністрі (п'яти руслових низьконапірних і однієї з середнім напором дериваційної) на ділянці ріки між с. Устя (Чернівецька обл.) та с. Вістря (Тернопільська обл.) (рис. 1) було презентовано у листопаді 2015 р. фахівцями ПАТ «Укргідроенерго» як одну з важливих складових частин амбіційної Програми розвитку гідроенергетики України до 2026 р. [1]. Програма і, відповідно, цей проект знайшли підтримку в уряді. Водночас план гідроенергетиків щодо будівництва ГЕС в межах Дністровського каньйону, який визнано одним із семи природних чудес України, неминуче викликав негативну реакцію екологів і громадськості [2–4]. Те, що таких ГЕС має бути побудовано аж шість, мабуть, тільки підлило масла до вогню. Тому очевидні пояснення проектувальників, що більша їх кількість – це для того, щоб зменшити вплив на навколишнє середовище, що гідроелектростанції низьконапірні, з порівняно невеликими за площею водосховищами і, таким чином, з меншими площами затоплень і підтоплень, не спрацювали.

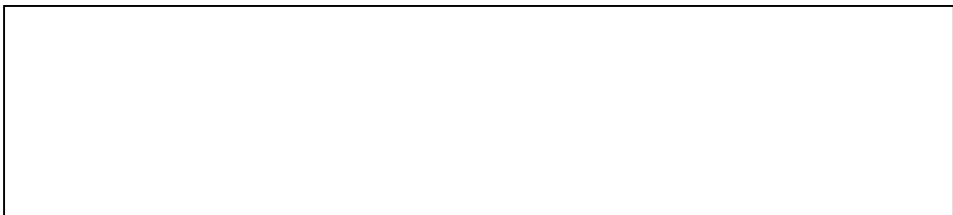


Рисунок 1 – Розміщення каскаду ГЕС у Дністровському каньйоні (карти Google Earth)

За твердженнями авторів проекту, окрім енергетичних перспектив (загальна потужність шести ГЕС каскаду має скласти 386 МВт), в результаті будівництва мають бути створені передумови для поліпшення захисту місцевого населення від паводків на Дністрі – завдяки 147 млн м³

протиповіневої ємності їх водосховищ. До соціально-економічних вигод будівництва каскаду було віднесено також створення нових транспортних переходів через Дністер (зокрема, в межах національних парків, де доведеться ще й прокласти дороги), покращення умов водопостачання (мабуть, жителів тих населених пунктів, які буде ліквідовано й перенесено із зон затоплення і підтоплення) й рекреації (посягання любителів зеленого туризму та річкового сплаву), економію газу, нові робочі місця тощо [1]. Окремо автори проекту пообіцяли, що вироблена на ГЕС енергія буде використовуватися у бюджетній сфері – школах, дитсадках, лікарнях, фельдшерсько-акушерських пунктах, а також для опалення та гарячого водопостачання населення. Правда, яким саме чином ця енергія може бути спрямована виключно на потреби знедолених, не пояснюється.

В той же час, як у нас вже ведеться, тим що у Дністровському каньйоні згідно з прийнятими раніше державними рішеннями уже сформовано національні природні парки, автори проекту і особи, що приймали рішення щодо можливості будівництва ГЕС, особливо не переймалися. Не заслужили на увагу з боку функціонерів ПАТ «Укргідроенерго» та міністрів і унікальні природні умови Дністровського каньйону (рис. 2), які сприяють розвитку високоефективного сільського господарства, рекреації (рис. 3) та туризму.

Рисунок 2 – Дністровський каньйон. Справа – м. Заліщики

Рисунок 3 – Пляж в м. Заліщики в 30-х рр. минулого століття.
Зліва на протилежному березі Дністра – Румунія (нині – с. Кострижівка
Чернівецької обл.) [8]

Однак, якщо відкинути емоції і забути про те, що розвиток країни, добробут та здоров'я її громадян визначаються не лише успіхами в бізнесі та економіці, а й станом довкілля, екологічним благополуччям територій проживання людей та відсутністю грубого втручання в усталений спосіб життя місцевого населення, то єдиним прийнятним виправданням доцільності цього будівництва в сучасних умовах, коли нові технології в енергетиці, будівництві, конструюванні тощо дозволяють знижувати затрати в альтернативних галузях і забезпечувати ефективність все більш складних альтернативних рішень, можуть бути лише ті вигоди, які не можна реалізувати іншим шляхом, окрім будівництва каскаду ГЕС, тобто тільки те, що ми можемо втратити або чим ми ризикуємо у випадку відмови від гідротехнічного будівництва в каньйоні. Чи можемо ми іншим способом отримати встановлену потужність 386 МВт з альтернативних відновлюваних

джерел енергії? Мабуть, що можемо. Наприклад, прийнята недавно в експлуатацію вітрова електростанція «Старий Самбір-1», потужністю 13,2 МВт, має чотири вітротурбіни по 3,3 МВт. Отже, замість будівництва каскаду ГЕС на Дністрі можна ввести в експлуатацію ще 113 подібних вітроагрегатів. За оцінками, таке рішення в енергетиці може виявитись навіть дешевшим. Чи можуть бути побудовані (якщо є в цьому необхідність) додаткові транспортні переходи через Дністер без будівництва гребель? Звичайно, що можуть. При цьому не треба буде прокладати нові шляхи тощо. Чи можна поліпшити ситуацію з туризмом і рекреацією в каньйоні без будівництва ГЕС? Скоріше за все, що так. Більш того, фахівці з туризму стверджують [9], що будівництво в каньйоні завдасть шкоди туризму, який вже розвивається на Дністрі, особливо «зеленому» туризму, що мінімально впливає на довкілля. Досвід використання вітчизняних водосховищ у сфері рекреації теж не є переконливим [10], адже розвиток рекреації на водосховищах потребує значних капіталовкладень і може, зрештою, виявитися серйозною екологічною проблемою при відсутності необхідної і вельми затратної інфраструктури [6, 7, 11]. Чи може виявитися так, що кращі можливості для розвитку сільського господарства, туризму, рекреації, транспорту, зрештою і енергетики можуть дати альтернативні рішення? Цілком можливо. Так чи інакше, ключовим моментом аналізу доцільності чи недоцільності будівництва ГЕС в Дністровському каньйоні може стати оцінка ризику, оскільки ми не впевнені в результатах нашої діяльності в альтернативних напрямках, і, в першу чергу, оцінка ризику втрачених можливостей [12–14], адже проєктувальники стверджують, що будівництво нових шести ГЕС на Дністрі, окрім всього, може посприяти захисту населення від паводків, чого інші енергетичні альтернативи не нададуть.

2. Формалізація проблеми та мета статті

В економіці (бізнесі), зокрема і в природокористуванні, важливим атрибутом, який використовується з метою формалізації задачі прийняття рішення в умовах невизначеності, є ризик. Це пов'язано з тим, що, по-перше, прийняття рішень здійснюється в умовах неповноти інформації про умови та наслідки господарювання, по-друге, діяльність суб'єктів господарювання направлена на майбутнє, яке ап'орі не є визначеним. Відповідно оцінка і порівняння можливих альтернатив (варіантів, планів тощо) здійснюються в умовах невизначеності, де ризик використовується як інструмент її розкриття і подолання [12–20].

Проблемами оцінки та врахування ризику, зокрема, в природокористуванні, в різні роки займалися такі відомі вчені, як В.В. Вітлінський, А.Б. Качинський, М.О. Клименко, О.М. Ларічев, В.А. Легасов, Г.В. Лисиченко, Ц.Є. Мірцхулава, Е. Мушик, П. Мюллер, Я.С. Наконечний, Н.Д. Панкратова, Б.Н. Порфірьєв, А.Ф. Реймерс, А.Ю. Ретеюм, Г.А. Хміль, Н.В. Хохлов, А.С. Шапкін, Є.А. Яйлі, О.І. Ястремський, P.F. Ricci, W. Rowe, P. Slovic, C. Starr та інші. При цьому об'єднуючим в дослідженнях ризику, що проводились різними вченими в різних галузях діяльності людини, є його неминучість і об'єктивність.

Слід зазначити, що наразі національні стратегії більшості країн світу щодо власного економічного розвитку й забезпечення екологічної і техногенної

безпеки орієнтуються на концепцію прийнятного («ненульового», «практично досяжного мінімального» тощо), а не «нульового» ризику. При цьому неможливість досягнення нульового ризику пояснюється також і тим, що відмова від раціонального природокористування (наприклад, від будівництва гідроелектростанції, яка б стимулювала економіку тощо) теж може бути пов'язана з ризиком [12–20]. Цю складову повного ризику зазвичай називають ризиком втрачених (або ж невикористаних) можливостей [12–14, 16]. Найпростіше ризик втрачених можливостей пов'язати з так званими «нульовими» альтернативами або з бездіяльністю, якщо остання жодним чином не пов'язується з прямими збитками. Ризик в цьому випадку і буде ризиком втрачених можливостей – у вигляді не отриманих, але можливих вигод від діяльності. Загалом поняття ризику втрачених можливостей не є новим, оскільки в багатьох прикладних завданнях прийняття рішень в умовах невизначеності ризик визначається не стільки ймовірними збитками, скільки відсутністю сподіваних позитивних результатів [15, 16].

Так, при попарному порівнянні альтернатив [12–14], сукупний (повний) ризик кожної з допустимих альтернатив може визначитися у вигляді лінійної комбінації можливих втрат l , пов'язаних з цим рішенням (капітальні затрати, операційні витрати, збитки, штрафи тощо), та сподіваних позитивних результатів (вигод, надбавь, переваг) g , що можуть бути отримані у випадку альтернативного рішення:

$$r_{i,j} = l_i + g_j; i, j = \overline{0, n}; i \neq j, \quad (1)$$

де ризик $r_{i,j}$ у формі (1) можна витлумачити як ризик альтернативи a_i за умови, що носій рішення відмовляється від альтернативи a_j ; складову l_i сукупного ризику $r_{i,j}$ альтернативи a_i при порівнянні a_i з альтернативою a_j , $i \neq j$, – як системний (або власний) ризик альтернативи a_i ; складову g_j , $j = \overline{0, n}$, $i \neq j$, альтернативи a_j при порівнянні a_i з альтернативою a_j , $i \neq j$, – як несистемний ризик альтернативи a_i або як ризик втрачених (невикористаних) можливостей альтернативи a_i в порівнянні з альтернативою a_j .

При цьому задача багатокритеріальної оптимізації на зліченній множині допустимих альтернатив $\mathbf{A} = \{a_i\}$, $i = \overline{1, n}$ при попарному їх порівнянні зводиться до наступної задачі оптимізації [14]:

$$d_{opt} = \{a_{i,opt} \mid a_{i,opt} \in \mathbf{A} \wedge r_{i,opt} = \min(r_{i,j}, r_{j,i}) \forall (a_i, a_j)\}, i, j = \overline{1, n}, i \neq j, \quad (2)$$

де $r_{i,j}$, $r_{j,i}$ – повні ризики, відповідно, альтернативи a_i при її порівнянні з a_j , та a_j в порівнянні з a_i : $r_{i,j} = l_i + g_j$, $r_{j,i} = l_j + g_i$, де l_i , l_j та g_i , g_j – значення відповідним чином нормованих згорток критеріїв, що мінімізуються та максимізуються, для альтернатив a_i і a_j , відповідно, представлені у

формі ризиків: l_i, l_j – власних (системних) ризиків альтернатив a_i, a_j та g_j, g_i – ризиків втрачених (невикористаних) можливостей.

Отже, можна припустити, що чим більшими можуть виявитися вигоди від будівництва каскаду ГЕС у Дністровському каньйоні з точки зору захисту населення від паводків, тим легше можна буде виправдати це будівництво як таке, що мінімізує власний сукупний ризик в порівнянні з іншими альтернативними рішеннями. Відповідно нами й була сформульована основна мета цієї статті – проаналізувати рішення щодо будівництва каскаду ГЕС у Дністровському каньйоні на предмет захисту населення від паводків.

3. Аналіз повеневої ситуації на Дністрі в контексті будівництва каскаду ГЕС у Дністровському каньйоні

Катастрофічні повені на Дністрі є характерним елементом його гідрологічного режиму – звичайними для ріки природними явищами. Вони повторюються майже через кожні 10–15 років і охоплюють значні території, завдаючи народному господарству та населенню значної шкоди [21]. Загалом територія басейну Дністра відноситься до одного із найбільш паводконезбезпечних регіонів Європи та світу [22]. Тому плани гідроенергетичного будівництва на Дністрі та його притоках, так чи інакше, мають ув'язуватися з планами протипаводкових заходів. Однією з функцій вже побудованого і найбільшого водосховища на Дністрі – водосховища Дністровського гідровузла – є захист населення від паводків.

В основному сильні паводки на Дністрі формуються у верховій частині його басейну, в літній і осінній періоди, за рахунок дощового стоку, на північно-східному макросхилі Українських Карпат. Характерно, що на цій ділянці Дністра ліві і праві його притоки впадають в головну ріку своєрідними скупченнями («вузлами»). Особливо виразно ця особливість проявляється при злитті Бистриці Підбужської, Тисьмениці і Верещиці (один вузол) та Щирки, Зубри і Колодниці (другий вузол). Менше згущені сходження Болозівки і Стрв'яжу з Дністром та таких потужних рік, як Стрий, Свіча, Бережниця і Луг з Дністром на виході з території Львівської області. Подібні вузли є і далі вниз за течією Дністра за межами Львівської області (Лімниця, Луква, Гнила Липа). Цю специфіку гідрографії слід обов'язково враховувати при прогнозуванні паводкових розливів у долині Дністра.

Автори проекту каскаду ГЕС у Дністровському каньйоні наголошують, що однією з задач будівництва буде зменшення повеневої небезпеки для населення, яке проживає в регіоні. Саме для цього проектом і передбачено створення протипаводкових ємностей на водосховищах каскаду загальним об'ємом 147 млн м³ [1]. Однак задамося питанням, що або кого саме мають захищати водосховища каскаду від паводків, і чи справді захищатимуть.

Території в межах каньйону. При створенні водосховищ рівні води в каньйоні, які відповідатимуть рівням постійного затоплення прирічкових територій, де розташовуються населені пункти, будуть вище рівнів, що спостерігаються на Дністрі при регулярних паводках. Це пов'язано з тим, що більшість поселень у Дністровському каньйоні розміщуються на пологіх берегах численних меандр (рис. 4).

Рисунок 4 – Дністер біля сіл Луг, Мостище, Делева Івано-Франківської обл.

Сумнівно, що жителі всіх населених пунктів, які розташовані в каньйоні, отримають захист від повеней. Скоріше навпаки при паводках більшість з поселень зазнаватимуть додаткової шкоди. Частина поселень взагалі прийдеться ліквідувати і переносити.

Території вниз по течії Дністра. Навряд, що визначена в проєкті загальна протиповінева ємність водосховищ каскаду здатна суттєво посприяти протиповіневному захисту територій, що розташовані нижче за течією, адже вона складатиме менше третини протиповіневої і лише біля 8% від корисної ємності Дністровського водосховища (корисний об'єм – 2 млрд м³, протипаводковий – 600 млн м³). А останнє, як показує практика, наразі не забезпечує належний захист від паводків розташованого вниз по течії від Дністровських ГЕС-1 і ГЕС-2 м. Могилів-Подільського та інших населених пунктів в середній і нижній течії Дністра. Однією з причин такої ситуації є як недоліки схеми регулювання паводків, прийнятої в затвердженому проєкті Дністровського гідровузла, так і її порушення на користь гідроенергетики та інших зацікавлених водокористувачів на Дністровському водосховищі. Схема розроблялася на акумуляцію паводків у водосховищі без урахування прогнозів і може гарантувати зрізання максимальних витрат паводків 1–10% ймовірності перевищення лише до 2600 м³/с. При цьому, якщо припливна витрата менше 2600 м³/с, то вона транзитом скидається через Дністровський гідровузол та гідроспоруди буферного гідровузла Дністровської ГЕС-2. Рівень води у Дністровському водосховищі підтримується на позначці, яка не перевищує нормальний підпірний рівень, НПР = 121,000 м. Якщо припливна витрата більше 2600 м³/с і протипаводкова ємність ще не заповнена, в нижній б'єф має скидатися витрата 2600 м³/с, з можливим форсуванням рівня води у водосховищі до позначки ФПР = 125,000 м. Проблема в тім, що натепер величина форсування рівня води у Дністровському водосховищі обмежена. Ці обмеження стали однією з причин катастрофічної повені у м. Могилів-Подільському при паводку 2008 р. (рис. 5).

Рисунок 5 – Повінь 2008 р. у м. Могилів-Подільський
(<http://finger.hiblogger.net/159082.html>)

Звичайно, ємність додаткових водосховищ каскаду дозволить дещо зменшити кількість обов'язкових форсувань рівнів води у Дністровському водосховищі вище НПР при паводках, припливні витрати яких перевищують

2600 м³/с. Однак реально при цьому «захищатимуться» від затоплення і підтоплення лише готелі (рис. 6) та інші подібні «рекреаційні» об'єкти, які в останні роки були побудовані на берегах водосховища.

Рисунок 6 – Готель «Услад» на правому березі Дністровського водосховища

Чи буде при цьому врятований від чергової катастрофічної повені на Дністрі Могилів-Подільський, залежить від того, яка витрата скидатиметься з Дністровського водосховища в нижній б'єф Дністровської ГЕС-1. Якщо продовжуватиме діяти обмеження на форсування рівня води у водосховищі на 4 м вище НІР до ФІР, то при паводку, подібному до того, що стався у 2008 р., місто знову зазнає затоплень і підтоплень.

Території вверх по течії від каньйону. Не підлягає сумнівам твердження про те, що будівництво каскаду ГЕС у Дністровському каньйоні аж ніяк не сприятиме захисту від повеней населених пунктів, що розташовані вверх по течії [9]. Це настільки очевидно, що й проєктанти не заперечуватимуть.

Однак, будівництво каскаду ГЕС в Дністровському каньйоні може нести для територій вище за течією Дністра, починаючи від сіл Довге і Маріямпіль, де має виклинуватися водосховище першої ступені каскаду ГЕС, додаткові повеневі ризики.

Вище за течією від каньйону Дністер протікає в широкій, озероподібній долині (рис. 7), ширина якої сягає 13-15 км, де при повенях одночасно може збиратися, напевно, найбільша в басейні Дністра маса води [21]. Тут розміщуються пригирлові ділянки і кількох його приток (Бистриці, Лукви, Лімниці, Сівки, Свіржа, Гнилої Липи та ін.), прирічкові території яких при паводках зазнають можливо найбільших збитків (рис. 8, 9).

Рисунок 7 – Долина Дністра біля с. Маріямпіль (<http://mariampil.if.ua/photo/6>)

а)

б)

Рисунок 8 – Липнева повінь 2008 р.: а) на Лімниці у місці впадіння в Дністер [http://valentyn.io.ua/album163445] (зверху справа Бурштинська ТЕС); б) на Бистриці нижче Івано-Франківська (https://vovaf.wordpress.com)

Рисунок 9 – Липнева повінь 2008 р. в м. Галич (http://pravda.if.ua/news-4004.html)

Про можливість зростання повеневого ризику для прирічкових територій Дністра і його приток перед каньйоном при будівництві в ньому каскаду ГЕС можуть також свідчити наведені нижче в таблиці дані щодо максимальних витрат води на водопостах, розташованих на Дністрі: «Галич» та «Заліщики».

Аналіз наведених в таблиці гідрологічних рядів показує, що, в середньому, максимальні витрати води Дністра на водопосту «Галич» (перед каньйоном) складають майже 80% від витрат на розташованому нижче за течією водопосту «Заліщики» (в каньйоні). З врахуванням максимальних витрат Бистриці це відношення сягає 90%. При цьому, з 1970 р. по 1998 р., при паводках сумарна максимальна витрата Дністра (біля Галича) і Бистриці перевищувала максимальну витрату Дністра біля Заліщиків 9 разів (в 50% випадків).

Таблиця 1 – Спостережені максимальні витрати води на водопостах, м³/с

Роки	«Галич»	«Галич» + Бистриця	«Заліщики»
1970	2020	2116	2950
1971	972	1004	1320
1972	517	547	863
1973	1560	1617	1780
1974	3130	3361	3300
1975	2390	2458	2190
1976	1840	1924	2030
1977	1040	1051	1240
1978	1020	1054	1710
1979	1480	1524	1780
1980	3580	3916	3910
1981	1620	1854	1710
1982	1660	1707	2010
1983	1200	1270	1350
1984	1770	2044	1880
1985	1210	1261	1230
1986	782	796	1140
1987	758	784	954
1988	1640	1678	2250

1989	2430	2706	2700
1990	385	405	514
1991	1630	1751	1920
1992	1140	1162	1310
1993	1720	1971	1940
1994	981	994	1570
1995	775	791	1070
1996	1970	2216	2810
1997	1200	1575	1370
1998	3380	3625	4080

Це може пояснюватися тим, що в долині Дністра вище сіл Довге і Маріямпіль відбувається трансформація паводків, як у водосховищі. Тобто повинь на Дністрі не лише формується на вході до каньйону, вона природним чином затримується перед ним. Тому існує небезпека, що каскад ГЕС в каньйоні сприятиме додатковому стримуванню паводкових вод в долині Дністра вище за течією, що може збільшити повеневий ризик для великої кількості населених пунктів, розташованих в долині Дністра та на його притоках від с. Довге до Галича і вище за течією, включаючи м. Івано-Франківськ, м. Бурштин та ін.

Висновок

За результатами досліджень можна зробити наступний висновок. Єдиним реальним виправданням будівництва ГЕС в Дністровському каньйоні могло б бути покращення умов захисту населення від паводків в басейні Дністра. Тільки цю вигоду не можна забезпечити в інших рішеннях щодо енергетики, рекреації, транспортних переходів, забезпечення людей роботою тощо. Ця вигода могла б розглядатися як ризик втрачених (або невикористаних) можливостей. Однак, з багатьох причин, будівництво ГЕС в каньйоні її не здатне забезпечити. Більш того, воно може ще й посилити повеневу небезпеку.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. http://provse.te.ua/wp-content/uploads/2016/07/presentati-on_2026.pdf.
2. http://gazeta.dt.ua/business/ges-na-dnistri-ek-onomich-na-vigoda-i-ekologichne-liho-_html.
3. <http://te.20minut.ua/Podii/yaki-sela-mozhe-pidtopiti-na-dnistri-cherez-ghes-10477435.html>.
4. http://teren.in.ua/2016/01/04/kaskad_hes_na_dnistri_buty_chy_ne_buty_foto/.
5. Ivashintsov D.A. Ecological and sociodemographic consequences of hydrotechnical construction (Problems of safety and risk) / D.A. Ivashintsov, D.V. Stefanishin, A. B. Veksler // Power Technology and Engineering. Vol. 27. Issue 12. December, 1993. – P.P. 685–691. DOI: 10.1007/BF01545709.
6. Environmental experience gained from reservoirs in operation. Trans. of the 18-th Int. Cong. on Large Dams. – Vol. 2. – Q.69. Durban-South Africa, 1994. – 780 p.
7. Гидроэнергетика и окружающая среда / [Под общ. ред. Ю. Ландау и Л.А. Сиренко]. – К.: Либра, 2004. – 484 с.
8. <http://wia-domosci.dziennik.pl/historia/ciekawostki/zdjecia/497332,14,zaleszczyki-prze-dwojenny-kurort-plaza-wakacje-zdjecia.html> (посилання на сайт надано О. Стефанишин).
9. <http://www.golos.com.ua/article/277934>.

10. Путренко В.В. Геоінформаційна система «Гідровузли України» – важливий елемент підтримки управлінських процедур / В.В. Путренко, Д.Е. Бенатов, Д.В. Стефанишин // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2016. – 1(3 (79)). – С. 46–53.
11. Авакян А.Б. Водохранилища / А.Б. Авакян, В.П. Салтанкин, В.А. Шаратов. – М.: Мысль, 1987. – 325 с.
12. Стефанишин Д.В. Вибрані задачі оцінки ризику та прийняття рішень за умов стохастичної невизначеності / Д.В. Стефанишин. – К.: Азимут-Україна, 2009. – 104 с.
13. Стефанишин Д.В. Про перспективи гідроенергетики в Україні та вибір варіанту розвитку Дніпровського каскаду з врахуванням ризику / Д.В. Стефанишин // Гідроенергетика України. – 2010. – № 3. – С. 5–11.
14. Стефанишина-Гаврилюк Ю.Д. Прийняття рішень у природокористуванні з урахуванням ризику невикористаних можливостей на підставі попарного порівняння альтернатив / Ю.Д. Стефанишина-Гаврилюк, Д.В. Стефанишин // Системні дослідження та інформаційні технології. – 2016. – № 3. – С. 51–62.
15. Мушик Э. Методы принятия технических решений / Э. Мушик, П. Мюллер / Пер. с нем. – М.: Мир, 1990. – 206 с.
16. Ястремський О.І. Основи теорії економічного ризику / О.І. Ястремський. – К.: АртЕк, 1997. – 248 с.
17. Rowe W. An anatomy of risk / W. Rowe // W. J. Wiley, 1997. – 488 p.
18. Бернстайн П. Против богов: Укрощение риска / П. Бернстайн // Пер. с англ. – М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2000. – 400 с.
19. Вітлінський В.В. Економічний ризик: ігрові моделі / В.В. Вітлінський, П.І. Верченко, А.В. Сігал, Я.С. Наконечний. – К.: КНЕУ, 2002. – 446 с.
20. Панкратова Н.Д. Оцінювання багатофакторних ризиків в умовах концептуальної невизначеності / Н.Д. Панкратова, Н.І. Недашківська // Кибернетика и системный анализ. – 2009. – № 2. – С. 72–82.
21. Адаменко О.М. Про причини та можливості попередження й зниження катастрофічних наслідків регіональних паводків у західному регіоні України / О.М. Адаменко // Географія. – № 6. – 2009. – С. 9–16.
22. Сусідко М.М. Районування території України за ступенем гідрологічної небезпеки / М.М. Сусідко, О.І. Лук'янець // Наук. праці УкрНДГМІ. – Вип. 253. – 2004. – С. 196–204.

Стаття надійшла до редакції 27.11.16.