

СУЧАСНІ ЗМІНИ УМОВ ФОРМУВАННЯ ТА ОКРЕМИХ ХАРАКТЕРИСТИК ВЕСНЯНОГО ВОДОПІЛЛЯ РІЧОК УКРАЇНИ

Гребінь В.В.

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Здійснено аналіз змін умов формування та проходження весняного водопілля на річках України з використанням ландшафтно-гідрологічного методу досліджень. Визначено зміни термінів водопілля, величини зменшення максимальних витрат, характеру гідрографа стоку в межах окремих ландшафтно-гідрологічних провінцій впродовж останніх двох десятиліть.

Постановка проблеми. Оцінка параметрів водопілля має велике наукове та практичне значення. В науковому відношенні стік водопілля визначає загальні риси режиму річок даного регіону. Об'єм стоку водопілля становить переважну частину стоку річок, а для малих річок посушливої зони може складати весь річний стік. Тому відомості про максимальний стік водопілля необхідні для вивчення багатьох аспектів гідрологічного режиму річок [1].

Стік водопілля виражається найбільшою (максимальною) витратою води, об'ємом або шаром стоку за основну хвилю водопілля. Найбільше значення має, зазвичай, максимальна витрата води, яка визначає висоту підйому рівня води, тобто зону затоплення, швидкість течії, тобто розмиваючу здатність потоку, і в цілому – напір води на споруди. Визначення максимальних витрат води необхідне для розрахунку різних гідротехнічних споруд, зокрема мостів, гребель, дамб та ін. Точне визначення величин максимальних витрат гарантує нормальну експлуатацію даних споруд [2].

Високе водопілля на рівнинних річках України утворюється під час пізньої дружньої весни внаслідок інтенсивного танення достатньо великих снігозапасів та тривалих дощових опадів, що накладаються на основну хвилю талих вод, як це спостерігалось під час історичних повеней 1845, 1877, 1895, 1908, 1917, 1931, 1932, 1942, 1970 рр. [3].

Кліматичні зміни, що найбільш інтенсивно відбуваються на території України впродовж останніх двадцяти років, спричинили зміни багатьох параметрів гідрологічного режиму річок, зокрема, й характеристик весняного водопілля. Головною причиною цього є зміна умов його формування: суттєве підвищення температури повітря зимового сезону, що призводить до частих відлиг та скорочення снігозапасів; зменшення величини промерзання ґрунту; зростання величини інфільтрації та переведення частини поверхневого стоку в підземний.

На жаль, на відміну від багатьох інших держав, дослідження сучасних змін гідрологічного режиму річок України під впливом кліматичних змін не отримали необхідного розвитку. Вони досить розрізнені та безсистемні, здебільшого дається лише загальна характеристика змін окремих гідрологічних характеристик.

Аналіз попередніх досліджень. Перші закордонні публікації стосовно змін гідрологічного режиму водних об'єктів під впливом змін клімату з'явилися у 80-х роках минулого сторіччя. На початку 90-х років ХХ сторіччя опубліковані праці російських авторів на цю тему, зокрема, І.А. Шикломанова, В.І. Бабкіна, В.Ю. Георгієвського [4,5]. Значна увага питанням гідрологічних наслідків змін клімату була приділена також під час роботи VI Всеросійського гідрологічного з'їзду (Санкт-Петербург, 2004 р.).

Звичайно, зміни клімату на території України вплинули на гідрологічний режим річок нашої держави. Ще у 1998 році А.І. Шерешевським та Л.К. Синицькою була виконана оцінка впливу можливих змін клімату на водність Дніпра [6]. Оцінка можливих змін водних ресурсів України в умовах глобального потепління здійснена вченими Одеського державного екологічного університету Є.Д. Гопченком та Н.С. Лободою [7]. Аналізу сучасних змін клімату та їх впливу на стік річок України присвячені дослідження В.І. Вишне-вського [8,9].

Упродовж останніх років значна увага щодо досліджень сучасних змін гідрологічного режиму річок України, зумовлених змінами клімату, приділяється вченими кафедри гідрології та гідроекології Київського національного університету імені Тараса Шевченка під керівництвом автора статті [10,11].

Методика досліджень. Вивчаючи сучасні закономірності водного режиму річок на фоні фази потепління, що відбувається, та оцінюючи ці зміни на перспективу, більшість дослідників роблять узагальнення для великих річкових басейнів, не

враховуючи полізональність формування їх водного режиму. Але саме природна зона є критерієм подібності умов формування стоку. На нашу думку, висвітлену в кількох попередніх публікаціях, зокрема [12], аналіз регіональних особливостей реакції гідрологічного режиму річок на сучасні кліматичні умови можливий лише із застосуванням ландшафтно-гідрологічного методу досліджень. Ландшафтно-гідрологічний підхід передбачає перехід від розгляду басейну як єдиного індикативного об'єкта до басейну як сукупності різних типів ландшафтів, кожен з яких робить свій якісний і кількісний внесок у формування і трансформацію гідрологічних явищ і процесів.

Відповідно до поставлених завдань виникають різні методи оцінки гідрологічних функцій ландшафту та ролі окремих ландшафтних показників. Звідси логічно випливає необхідність аналізу системи ландшафтно-гідрологічних показників та виявлення інформативних ознак згідно з поставленою метою для виділення ландшафтно-гідрологічних систем різного просторового рівня.

Структура та ієрархія таких систем була розроблена вченими Сибірського відділення Інституту географії РАН. Використовуючи даний підхід та існуючу схему фізико-географічного районування території України, нами був складений попередній перелік ландшафтно-гідрологічних систем регіонального рівня в межах України, наведений у праці [13]. Виділено два рівні ландшафтно-гідрологічної диференціації – зональний та провінційний, що відображують найважливіші риси регіональної гідрологічної організації території країни.

Вузловим таксономічним рівнем ландшафтно-гідрологічного районування є *ландшафтно-гідрологічні провінції (ЛГП)*, розташовані на межі кліматозумовлених ландшафтно-гідрологічних систем. Для менших за площею одиниць районування кліматичні умови слабо диференційовані і на провідне місце виходять азональні фактори стокоформування. Ландшафтно-гідрологічна провінція є системою регіональної розмірності, що відображує модифікацію зонального типу ландшафтно-гідрологічних закономірностей, визначених просторово-часовим поєднанням кліматичного фону (тепло- та вологозабезпеченості) і крупних орографічних елементів рельєфу або морфоструктурних утворень різного знака.

Значно складніша задача вибору репрезентативних часових інтервалів досліджень. Важливо виділити початок періоду сучасних змін гідрологічного режиму, викликаних змінами клімату. Аналіз результатів досліджень свідчить

про те, що додатні відхилення температури повітря від кліматичної норми в цілому для України почали проявлятися з 80-х років минулого століття. Але для окремих одиниць ландшафтно-гідрологічного районування межа цього переходу інша. Якщо в північних, західних та центральних областях України він відбувся наприкінці 70-х – на початку 80-х років минулого століття, то в південних та східних областях – із запізненням на 5–10 років. Це, на нашу думку, зумовлено поступовою трансформацією синоптичних процесів над територією країни.

Дані наших попередніх досліджень [11] дають підстави виділити конкретний рік, від якого можна вести початок періоду сучасного потепління в межах України. Таким є 1989 рік, що завершив п'ятирічку з від'ємними відхиленнями середньої річної температури повітря в Україні від кліматичної норми (1984–1988 рр.), яка включала досить холодні 1985 та 1987 рр.

Починаючи з 1989 р. і до сьогодні тільки три роки – 1993, 1996 та 1997 рр. – на території України характеризувались від'ємним відхиленням середньої річної температури повітря від кліматичної норми, яке не перевищувало 0,6 градуса. Важливим аргументом щодо вибору початку періоду сучасного потепління є те, що він чітко проявляється для всієї території країни.

Отже, вибір репрезентативних часових періодів досліджень (до 1989 р. та 1989–2008 рр.) не випадковий.

Виклад основного матеріалу. Весняне водопілля на річках України – найбільш характерна фаза їх гідрологічного режиму. Умови його формування, з урахуванням значних відмінностей по території кліматичних, геоморфологічних, ґрунтових, рослинних та інших факторів неоднакові на рівнинних та гірських водозборах.

Основними характеристиками весняного водопілля є його максимальна витрата, об'єм або шар стоку, терміни проходження, характер гідрографа водопілля.

Форма гідрографа водопілля суттєво залежить від характеру весни та ряду азональних факторів, серед яких суттєву роль відіграють болота і карст. У ранні весни форма гідрографа багатопікова, складна, в пізні – одновершинна. На закарстованих водозборах підйом водопілля відбувається повільно, пік слабо виражений, спад відбувається повільно. Регулюючий вплив численних водосховищ призводить до формування багатопікового, розтягнутого водопілля та до суттєвого зменшення максимальних витрат води.

Кліматичні зміни, що відбуваються впродовж останніх десятиліть, істотно вплинули на хара-

ктеристики весняного водопілля річок України. Передусім це стосується термінів проходження водопілля в цілому та його максимуму зокрема. Значне зростання середньомісячної температури повітря впродовж січня-березня практично по всій території України сприяло зміщенню початку весняного водопілля на більш ранні терміни впродовж останніх двох десятиліть (1989-2008 рр.). За нашими дослідженнями, величина зміщення становить близько двох тижнів.

Аналогічні зміни відбулися з термінами проходження максимуму весняного водопілля. В табл. 1 наведений помісячний розподіл термінів проходження максимумів весняного водопілля (у відсотках) за два виділені нами характерних періоди в межах окремих ландшафтно-гідрологічних провінцій України.

Аналіз отриманих результатів свідчить про те, що практично по всій території України відбулося зміщення весняних максимумів на більш ранні

квітня відбулося відповідне зростання частки максимумів, що припадають на лютий. Відбулося вирівнювання термінів проходження максимумів весняного водопілля на річках в цілому по території країни. Впродовж останніх двох десятиліть близько 3/5 весняних максимумів на річках України припадає на березень місяць, частки лютого та квітня становлять по 1/3.

Як було зазначено вище, на території Закарпаття внаслідок частих переходів у зимовий час від від'ємних до додатних температур повітря в басейнах річок спостерігаються відлиги, під час яких сніговий покрив практично сходить. Тому до початку настання весняного водопілля, яке найчастіше спостерігається в березні, запаси води в сніговому покриві невеликі і водопілля зазвичай формується невисоке. Наявність частих підйомів та спадів рівнів у зимово-весняний період не дозволяє чітко виділити тривалість весняного водопілля та його об'єм за кожен рік, тому

Таблиця 1

Розподіл термінів проходження максимумів весняного водопілля за два характерні періоди (%)

| Ландшафтно-гідрологічна провінція | Місяць | | |
|-----------------------------------|--------|----------|---------|
| | лютий | березень | квітень |
| Прип'ятська | 9/20 | 57/60 | 34/20 |
| Деснянська | 9/10 | 39/55 | 52/35 |
| Бузько-Дністровська | 21/19 | 53/63 | 26/18 |
| Прут-Дністровська | 9/12 | 50/54 | 41/34 |
| Дністровсько-Дніпровська | 16/19 | 58/59 | 26/22 |
| Лівобережно-Дніпровська | 6/7 | 42/57 | 52/36 |
| Нижньобузько-Дніпровська | 22/23 | 64/64 | 14/13 |
| Дніпровсько-Сіверськодонецька | 21/21 | 59/62 | 20/17 |
| Причорноморсько-Приазовська | 28/29 | 64/59 | 8/12 |

терміни. Виняток становить Причорноморсько-Приазовська провінція, де така тенденція відсутня. Порівняння отриманих результатів з величиною сумарного (за січень-березень) зростання (впродовж другого періоду) середньомісячної температури повітря (DT_{I-III}) в межах окремих ландшафтно-гідрологічних провінцій свідчить про те, що обидві характеристики тісно взаємопов'язані. Більша величина зростання температури повітря відповідає більшому зміщенню термінів проходження максимуму весняного водопілля. Це, передусім, стосується Деснянської та Лівобережно-Дніпровської провінцій, де величина (DT_{I-III}) становить, відповідно, 9,4 та 8,2 °C. Якщо раніше переважна частка (52 %) весняних максимумів у межах зазначених провінцій проходила у квітні місяці, то впродовж останніх двох десятиліть ця частка припадає на березень і становить 55-57 %. Суттєві зміни розподілу весняних максимумів відбулися у північно-західній частині України в межах Прип'ятської ЛГП. При скороченні частки

здебільшого аналізуються паводки всього холодного періоду року – від листопада до квітня.

Аналогічна ситуація спостерігається на річках Гірського Криму, де через специфічні кліматичні та гідрогеологічні умови максимальні витрати весняного водопілля виражені слабо. Висота та об'єми стоку паводків дощового походження протягом зимового сезону значно перевищують рівні й витрати талих вод. Помісячний розподіл термінів проходження максимумів паводків холодного періоду року (у відсотках) за два виділені нами характерних періоди для Тисо-Латорицької (територія Закарпаття) та Гірсько-Кримської ЛГП наведений у табл. 2.

Аналіз таблиці свідчить про те, що помісячний розподіл максимумів весняного водопілля в межах Тисо-Латорицької ЛГП змінився несуттєво: майже половина таких випадків припадає на березень. На річках Гірсько-Кримської ЛГП відбулися певні зміни: якщо раніше максимум весняного водопілля фіксувався переважно в березні, то впродовж

Як приклад наведемо типові гідрографи річки Десна (ступінь зарегулювання стоку становить 3 %) у створі гідрологічного поста Чернігів за два характерні періоди – до 1989 року та після (рис. 2).

Рисунок чітко показує розпластування хвилі весняного водопілля р. Десна зі зміщенням його початку на більш ранні терміни та зменшенням його усередненого максимуму.

Висновки. Зміни великомасштабної атмосферної циркуляції повітря, що особливо чітко

проявляються з 80-х років минулого століття, призвели до суттєвих змін термічного режиму. Погодні умови на території України впродовж більшої частини року формуються переважно областю підвищеного атмосферного тиску субтропічного походження, що особливо проявляється у зимовий період року. Значне зростання температури повітря взимку та часті відлиги, особливо впродовж січня-березня, спричиняють зменшення величини снігозапасів, глибини

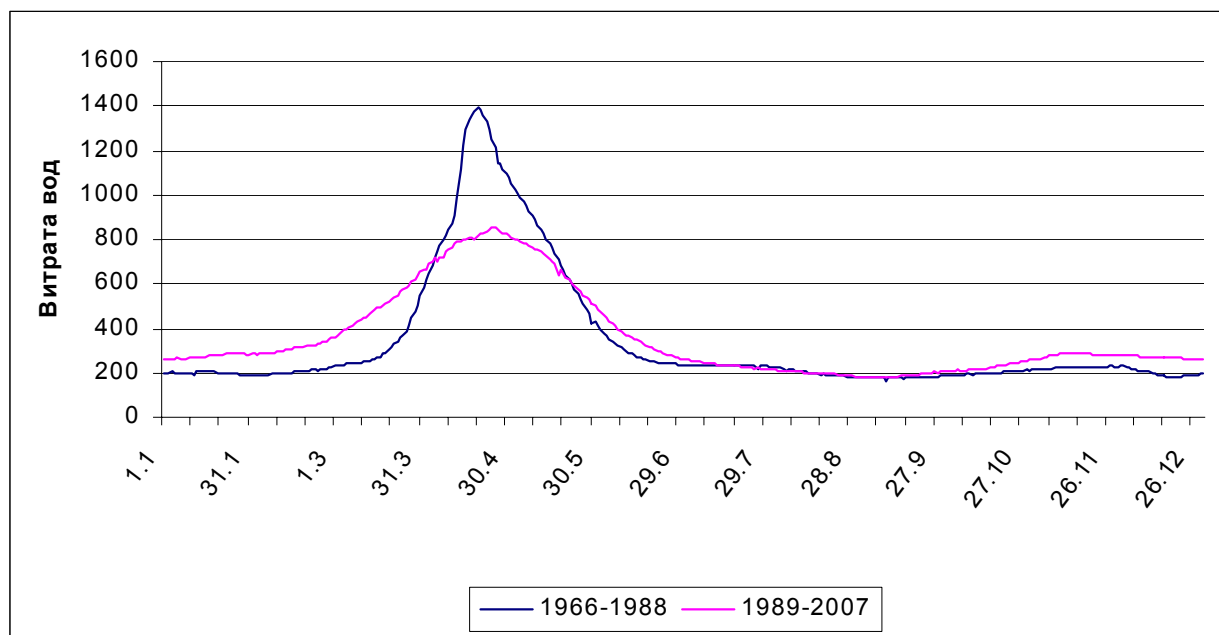


Рис. 2. Осереднені гідрографи стоку води р. Десна – м. Чернігів за два характерні періоди

промерзання ґрунту.

Зазначені фактори сприяють зменшенню об'єму і максимальних витрат весняного водопілля, зміні термінів його проходження та характеру гідрографа стоку. Практично по всій території України відбулося зміщення весняних максимумів на більш ранні терміни. Істотних змін зазнали величини максимальних витрат весняного

водопілля. В середньому для рівнинної частини України величина зменшення весняного максимуму впродовж останніх двадцяти років становить 57 %. Просторовий розподіл змін характеризується зростанням цієї величини із заходу та північного заходу на південь та південний схід країни.

Список використаної літератури

1. Нежиховский Р.А. Наводнения на реках и озерах / Р.А. Нежиховский. – Л.: Гидрометеиздат, 1988. – 176 с.
2. Владимиров А.М. Гидрологические расчеты / А.М. Владимиров. – Л.: Гидрометеиздат, 1990. – 366 с.
3. Справочник по водным ресурсам / Под ред. Б.И.Стрельца. – К.: Урожай, 1987. – 304 с.
4. Шикломанов И.А. Влияние изменений климата на гидрологию и водное хозяйство / И.А. Шикломанов, Г. Линз// Метеорология и гидрология. – 1991. - №4. – с.51-56
5. Георгиевский В.Ю. Оценка влияния возможных изменений климата на гидрологический режим и водные ресурсы рек территории бывшего СССР / В.Ю. Георгиевский, А.В. Єжов, А.Я. Шалыгин и др.// Метеорология и гидрология. – 1996. - № 11. – с.89-99
6. Шерешевский А.И. Оценка влияния возможных изменений климата на водность р. Дніпр / А.И. Шерешевский, Л.К. Синицкая // Тр. УкрНИГМИ. – 1998. – Вып. 246. – с. 86-94
7. Лобода Н.С. Водні ресурси України у зв'язку із кліматичними умовами / Н.С. Лобода, Є.Д. Гопченко // Україна: географічні проблеми сталого розвитку. – К.: ВГЛ "Обрії", 2004. – т.3. – с. 144-146
8. Вишневський В.І. Зміни клімату і річкового стоку на території України і Білорусі / В.І. Вишневський // Наук. праці УкрНДГМІ. – 2001. – Вип. 249. – с. 89-105
9. Вишневський В.І. Гідрологічні характеристики річок України / В.І. Вишневський, О.О. Косовець. – К.: Ніка-Центр. – 2003. – 324 с.
10. Гребінь В.В. Оцінка сучасних змін стоку річок басейну Дніпра (в межах України) / В.В.Гребінь // Метеорологія,

- кліматологія та гідрологія. – 2008. – Вип. 50, ч. II. – с. 108-113
11. Струтинська В.М. Термічний та льодовий режими річок басейну Дніпра з другої половини XX століття / В.М. Струтинська, В.В.Гребінь. – К.: Ніка-Центр. – 2010. – 196 с.
 12. Гребінь В.В. Ландшафтно-гідрологічний аналіз та його застосування для досліджень території України / В.В.Гребінь // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. – 2008. – т. 14. – с. 46-55
 13. Гребінь В.В. Пропозиції щодо схеми ландшафтно-гідрологічного районування території України / В.В.Гребінь // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. – 2009. – т. 17. – с. 26-39.

Гребень В.В. Современные изменения условий формирования и отдельных характеристик весеннего половодья рек Украины

С использованием ландшафтно-гидрологического метода исследований проведен анализ изменений условий формирования и прохождения весеннего половодья на реках Украины. Определены изменения сроков половодья, величины уменьшения максимальных расходов, характера гидрографа стока в пределах отдельных ландшафтно-гидрологических провинций в течение последних двух десятилетий.

Grebin' V.V. Modern changes of forming conditions and particular characteristics of a spring flood of rivers in Ukraine.

Using landscape-hydrological method of research the analysis of changes of forming conditions and spring flood of rivers in Ukraine was done. Changes of spring flood terms, values of maximum discharge reduction, characteristic of discharge hydrograph within particular landscape-hydrological provinces during last two decades were determined.

Рецензенти:

д.геогр.н., проф. Круль В.П., завідувач кафедри фізичної географії та раціонального природокористування, Чернівецький національний університет.

к.геогр.н., доц., Явкін В.Г., завідувач кафедри географії та менеджменту туризму, Чернівецький національний університет.