

Шакірянна Ж.Р.

УДК 556.06

МЕТОДИКА ПРОГНОЗУ СТРОКІВ ПРОХОДЖЕННЯ ВЕСНЯНИХ ВОДОПІЛЬ В БАСЕЙНАХ РІЧОК ПРИЧОРНОМОРСЬКОЇ НИЗОВИНИ

Вступ. Строки проходження весняних водопіль значною мірою залежать від розмірів водозборів, ступеня їх залісеності та заболоченості й для тієї чи іншої території визначаються кліматичними умовами регіону. У кожному конкретному році терміни розвитку та інтенсивність водопіль цілком визначаються наявністю снігу на водозборах, строками початку сніготанення і температурним режимом повітря цього періоду. В останні роки в басейнах річок Причорномор'я умови зимового і весняного сезонів призвели до широкі варіації дат як початку водопіль, так і їх максимальних витрат чи рівнів води.

До сьогодні в практиці гідрологічних прогнозів такого виду прогнози недостатньо розроблені, а існуючі методи в основному базуються на встановленні кореляційних зв'язків дат початку та настання максимальних витрат води водопілля в конкретному створі річки зі строками переходу температури повітря через нуль градусів навесні, які самі потребують встановлення за метеорологічним прогнозом погоди [1,2]. Що стосується просторових методів прогнозів дат проходження водопіль, то відома практика їх складання на основі аналізу загальної циркуляції атмосферних процесів [3].

Матеріали і методи дослідження. Для розробки методики прогнозу дат початку та проходження максимальних витрат води весняного водопілля за даними багаторічних спостережень було вибрано опорні гідрологічні пости, по яких є тривалі гідрологічні і метеорологічні ряди спостережень. Перевірку методики прогнозу строків водопілля здійснено для інших річок північно-західної частини Причорноморської низовини, часто при обмеженості гідрологічних спостережень на них.

Прогноз дат початку весняного водопілля. При аналізі строків проходження весняного водопілля встановлено, що дати його початку спостерігаються в різні строки після дат накопичення максимальних снігозапасів на водозборі в залежності від температурних умов розвитку весни кожного року [4]. На етапі розробки методики прогнозу дат початку весняного водопілля на річках були отримані залежності тривалості водоутримуючої спроможності снігу (t_e , д), як періоду від дати утворення максимальних снігозапасів (D_{Sm}) до дати початку водопілля (D_e), визначені різницею

$$t_e = D_e - D_{Sm}, \quad (1)$$

від середньої декадної температури повітря за першу після D_{Sm} декаду – θ_1 , °С. Приклад такої залежності для р.Кодима-с.Катеринка представлено на рис.1.

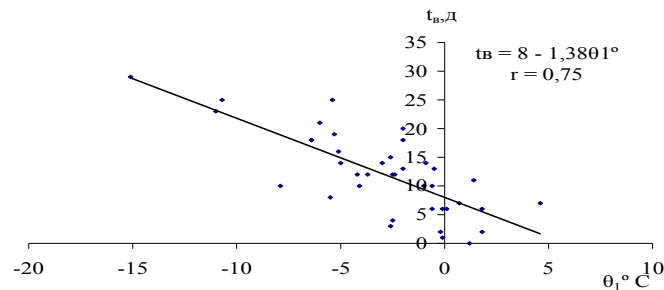


Рис. 1. Залежність $t_e = f(\theta_1)$ для басейну р. Кодима - с. Катеринка (температура повітря взята по метеостанції Любашівка)

Залежності $t_e = f(\theta_1)$ не досить тісні, але тенденція до зменшення числа днів t_e при підвищенні температури θ_1 °С чітко прослідковується. Такі зв'язки описуються рівняннями прямої (при θ_1 до 5.0-5.5 °С)

$$t_e = d_1 - c_1 \theta_1, \quad (2)$$

де d_1 і c_1 - емпіричні параметри.

За значеннями цих коефіцієнтів в межах рівнинної території України, у тому числі й для річок Причорноморської низовини, було отримано регіональне рівняння для визначення t_e

$$t_e = [0.43(\varphi - 50) + 7.72] - [0.16(\varphi - 50) + 1.64] \cdot \theta_1, \quad (3)$$

де φ - географічна широта центрів водозборів річок (в частках °півн.ш.).

Визначення дат початку водопілля здійснюється за схемою

$$D'_e = D_{Sm} + t'_e, \quad (4)$$

де D'_e - очікувана дата початку весняного водопілля; D_{Sm} - дата утворення максимальних снігозапасів; t'_e - очікувана тривалість періоду від дати D_{Sm} до дати початку водопілля, д, що визначається за (3) при використанні метеорологічного прогнозу температури повітря.

Дата складання прогнозу D'_e за схемою (4) відповідає даті накопичення максимальних снігозапасів (D_{Sm}). Завчасність прогнозів дат початку водопілля визначається саме величиною t_e , тобто дорівнює періоду від дати випуску прогнозу (D_{Sm}) до дати початку водопілля D_e .

Прогноз дат максимальних витрат води весняного водопілля. Дати проходження максимальних витрат води весняного водопілля (D_{Om}) зміщені відносно строків його початку на період, який дорівнює тривалості гілки підйому весняної хвилі і залежить від інтенсивності весняних процесів, пов'язаних з інтенсивністю підвищення плюсових температур повітря та ін.

При цьому були виявлені залежності тривалості підйому водопілля ($t_n, д$)

$$t_n = D_{Om} - D_e \quad (5)$$

від середньої декадної температури повітря за першу, після дати початку водопілля D_e , декаду ($\theta_2, ^\circ C$). Графічний вигляд залежностей $t_n = f(\theta_2)$ показаний на рис.2.

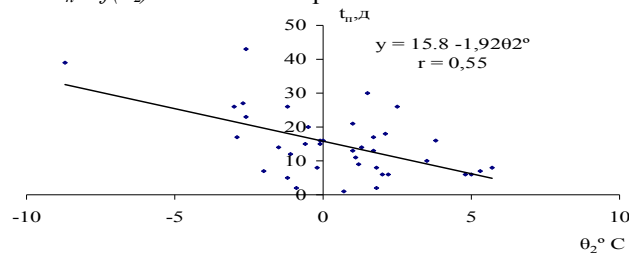


Рис. 2. Залежність $t_n = f(\theta_2)$ для басейну р.Кодима – с.Катеринка (температуру повітря взято по метеостанції Любашівка)

Такі залежності для річок мають убутний характер при зростанні температури повітря ($\theta_2, ^\circ C$) і описуються рівняннями вигляду (при θ_2 до $6.0-7.5^\circ C$)

$$t_n = d_2 - c_2 \theta_2, \quad (6)$$

де d_2 і c_2 - емпіричні параметри.

В межах рівнинної території України, у тому числі й для річок Причорноморської низовини було отримано рівняння для визначення t_n

$$t_n = \{3.45 \cdot \exp [0.42 \cdot \lg(F+1)]\} - [-0.12(\varphi - 50) + 1.75] \cdot \theta_2, \quad (7)$$

де F – проща водозборів річок, $км^2$.

Дати проходження максимальних витрат води весняного водопілля визначаються за схемою

$$D'_{Om} = D_e + t'_n, \quad (8)$$

де D'_{Om} - очікувана дата максимальної витрати води водопілля;

D_e - дата початку весняного водопілля, яка може бути отримана за прогнозом по (4) або за фактично спостереженою датою; t'_n - очікувана тривалість підйому весняного водопілля, яка визначається за (7), спираючись на метеорологічний прогноз температури повітря.

Завчасність прогнозів дат проходження максимальних витрат води весняного водопілля визначається тривалістю t_n , тобто дорівнює періоду від дати початку водопілля D_e до дати настання максимуму водопілля D'_{Om} .

Встановлення ймовірності настання дат початку та максимальних витрат води виконується за кривих забезпеченостей цих дат. Формою представлення прогнозних дат початку водопілля є карти розподілу їх по території. Будуються також карти ймовірностей настання дат початку та проходження максимальних витрат чи рівнів води весняного водопілля у поточному році.

Результати дослідження. Показником якості методики є середня квадратична похибка S (д) при допустимій похибці, прийнятій 6 днів (для прогнозів дат, що базуються на метеорологічному прогнозі погоди [1]). Значення її для дат початку весняного водопілля річок північно-західної частини Причорноморської низовини змінюється в межах від 5 до 10 при забезпеченості допустимої похибки прогнозів $P = 58 - 91\%$, для дат максимальних витрат води річок – 8-10 при $P = 52 - 75\%$. При прогнозах дат проходження водопілля на річках необхідний ретельний аналіз умов розвитку весняного сезону.

Висновки. Запропонована методика прогнозів дат проходження водопілля на річках дає змогу встановлювати поля очікуваних строків початку і настання максимумів водопілля. Методика прогнозу дат водопілля може бути використана за наявності вимірів снігозапасів на водозборах річок при використанні метеорологічного прогнозу температури повітря на п'ять-десять днів.

Джерела та література:

1. Аполлов Б. А. Курс гидрологических прогнозов / Б. А. Аполлов, Г. П. Калинин, В. Д. Комаров. – Л. : Гидрометеиздат, 1974. – 419 с.
2. Руководство по гидрологическим прогнозам. – Л. : Гидрометеиздат, 1989. – Вып. 1 : Долгосрочные прогнозы элементов водного режима рек и водохранилищ. – 358 с.
3. Гинзбург Б. М. Метод долгосрочных и краткосрочных прогнозов дат максимальных уровней весеннего половодья на Европейской территории России / Б. М. Гинзбург, С. В. Борщ, Н. Д. Ефремова, М. И. Сильницкая, К. Н. Полякова // Метеорология и гидрология. – 2002. – № 11. – С. 81-82.
4. Гопченко Є. Д. Метод просторового довгострокового прогнозування максимального стоку весняного водопілля та строків його проходження / Є. Д. Гопченко, Ж. Р. Шакірманова // Метеорологія, кліматологія та гідрологія. – 2008. – Вип. 5, ч. II. – С. 158-168.