

ЗМІНА ВОДНОСТІ РІЧКИ ВОРСКЛИ ЗА ДАНИМИ ГІДРОЛОГІЧНОГО ПОСТА ЧЕРНЕЧЧИНА У ПЕРІОД З 1979 ПО 2019 РОКИ

Данильченко Олена Сергіївна,
кандидат географічних наук, доцент,
доцент кафедри загальної та регіональної географії
Сумського державного педагогічного університету імені А. С. Макаренка
ORCID ID: 0000-0003-2881-843X

Басов Андрій Олександрович,
магістрант природничо-географічного факультету
Сумського державного педагогічного університету імені А. С. Макаренка

Стаття присвячена важливій проблемі сьогодення – аналізу змін водності річок на прикладі річки Ворскли, лівобережної притоки Дніпра, що бере початок за межами Сумської області та протікає територією регіону близько 122 км (26,3% довжини річки). Для річки Ворскли характерні процеси заростання та замулення, річка міліє та перетворюється місцями на малопроточну водойму, тому окреслена проблема надзвичайно важлива. Мета дослідження – проаналізувати водність річки Ворскли за допомогою важливої кількісної характеристики стоку витрати води за даними гідрологічного посту села Чернеччина у період з 1979 по 2019 роки. У статті розглянуто поняття водності та описано методику проведення дослідження, проаналізовано головну кількісну характеристику річкового стоку: витрати води (середньорічні, максимальні та мінімальні). Встановлено, що для середньорічних витрат води річки Ворскли характерна стійка тенденція до зниження, маловодні роки переважають над багатоводними, а з 1989 року триває маловодна фаза; значення показника максимальних витрат води різко знижується, 73,2% даних вибірки мають значення менше 161,3 м³/с, лише у 1980 році зафіксовано найвищий показник 585 м³/с, що у 1,3 рази нижче від максимального багаторічного показника витрат води по даному створу; динаміка мінімальних витрат води річки Ворскли показує хвилюподібну низхідну динаміку, за останні 10 років показник мінімальних витрат води знизився, і середнє його значення за період 2010–2019 рр. становить 2,23 м³/с, найнижчі мінімальні витрати води зафіксовані за період 1979–2019 рр. (1,52 м³/с), вищі – у 6,4 рази від мінімального багаторічного показника; чітко прослідковуються тенденція, яку констатують вчені про внутрішньорічний перерозподіл стоку (водопільні показники витрат води зменшуються, а меженні, навпаки, збільшуються); наявні всі ознаки маловоддя: зменшуються усі досліджувані кількісні показники стоку.

Ключові слова: річка Ворскла, водність, середньорічна, максимальна, мінімальна витрата води.

Danylchenko Olena, Basov Andriy. Change water content of the Vorskla river according to the data of the hydrological post of the village of Chernechchyna in the period from 1979 to 2019

The article is devoted to an important problem of today – the analysis of water content of rivers using the example of the Vorskla River, a left-bank tributary of the Dnieper, which originates outside the Sumy region and flows through the territory of the region for about 122 km (26.3% of the river's length). The Vorskla River is characterized by the processes of overgrowth and silting, the river loses its water content and turns into a low-flow reservoir in places, therefore the outlined problem is extremely important. The purpose of the study: to analyze the water content of the Vorskla River using the important quantitative characteristics of the flow of expenses of water to the data of the hydrological post of the village of Chernechchyna in the period from 1979 to 2019. The article considers the concept of water content and describes the research methodology, analyzes the main quantitative characteristics of river flow: expenses of water (average, maximum and minimum). It was established that the average annual expenses of water of the Vorskla River is characterized by a steady downward trend, low-water years prevail over high-water ones, and the low-water phase has been ongoing since 1989; the value of the indicator of maximum expenses of water decreases sharply, 73.2% of the data of the sample has a value less than 161.3 m³/s, only in 1980 the highest indicator of 585 m³/s was recorded, which is 1.3 times lower than the maximum multi-year expenses of water; the dynamics of the minimum expenses of water of the Vorskla River shows a wave-like downward dynamics, over the past 10 years, the indicator of the minimum expenses of water has decreased and its average value for the period 2010-2019 is 2.23 m³/s, the lowest minimum expenses of water was recorded for the period 1979-2019 (1.52 m³/s) are 6.4 times higher than the minimum multi-year indicator; the trend that scientists state about the intra-annual redistribution of flow is clearly followed (the hydrological indicators of high water are decreasing, and low water, on the contrary, are increasing); all signs of low water are present: all investigated quantitative indicators of flow are decreasing.

Key words: Vorskla river, water content, the average annual, the maximum, the minimum expenses of water.

Вступ. Зменшення водності річок – гостре та актуальне питання сьогодення як для річок України в цілому, так і Сумської області зокрема. Причини зниження водності у першу чергу природні, це насамперед кліматичні (підвищення температури повітря, збільшення випаровування, зменшення опадів та, як наслідок, зміна складових водного балансу річки), але антропогенні причини (потужне водокористування, значна зарегульованість стоку, зведення лісів на водозборах та ін.) не менш важливі, а в окремих випадках головні.

Окреслена проблема надзвичайно важлива для річки Ворскли, лівобережної притоки Дніпра, що бере початок за межами Сумської області та протікає територією регіону близько 122 км (26,3% довжини річки). Річка донедавна ще славилася своєю повноводністю та привабливістю, але наразі активно відбуваються процеси заростання та замулення, річка міліє та перетворюється місцями на малопроточну водойму. Наразі актуальним є дослідження зміни водності річки Ворскли та виявлення причин цих змін.

Мета роботи – проаналізувати водність річки Ворскли за даними гідрологічного посту село Чернеччина у період з 1979 по 2019 роки. Об'єкт дослідження – річка Ворскла, а предмет дослідження – водність річки Ворскли та її динаміка у межах регіону за даними гідрологічного посту с. Чернеччина.

Матеріали та методи. Для оцінки зміни стоку річки використовується поняття «водність» – відносна характеристика стоку за певний проміжок часу у порівнянні з його середньою багаторічною величиною чи величиною стоку за інший період того самого року [1, с. 53]. Зміна об'єму річкового стоку відбувається переважно циклічно, багатоводні фази змінюються маловодними із будь-якою тривалістю і середньою водністю. Під фазою водності розуміють ряд суміжних років в основному з однаковою водністю – маловодних, середніх або багатоводних. Однак усередині багатоводної фази можуть зустрічатися окремі маловодні роки, і навпаки. Цикли водності (дві суміжні фази: багатоводна і маловодна) часто відповідають циклам, близьким до 5, 11 та 22-річним сонячним.

За результатами дослідження Бібік В., Винарчук О., Лук'янець О., Хільчевського В. просторово-часових характеристик стоку річок басейнів Сули, Псла і Ворскли встановлено, що переломний момент у фазах водності для досліджуваних річок починається у 1988 року, з 1960 до 1988 рік тривала багатоводна фаза, з 1989 по 2009 рік – маловодна фаза [2, с. 89]. Маловоддя проявляється у зменшенні усіх кількісних показників стоку. Також спостерігається зменшення частки стоку весняного водопілля (на 15-16%) і зростання частки стоку літньо-осіннього і зимового періодів (на 25 % і 2-6 % відповідно), у порівнянні з періодом до 1989 року, що свідчить про внутрішньорічний перерозподіл стоку. Цю тенденцію підтверджують дослідження кількісних показників стоку інших річок України, викладених у працях [3, с. 84; 4, с. 75].

Дослідження Чорноморець Ю., Лук'янець О. змін структури водного балансу басейну річки Ворскли встановили, що на фоні зростання температури повітря в межах басейну, спостерігається зростання величини сумарного випаровування (на 5%), кількість опадів також зменшується, відбуваються зміни у їх структурі (збільшується частка дощової складової опадів та зменшилася частка снігової), як наслідок, відбуваються зміни водного балансу річки та зменшення стоку, а також ці зміни призводить до зниження стоку води весняного водопілля та збільшення сумарного стоку меженних сезонів [5, с. 50].

Зменшення водності річки Ворскли та залежність її від кліматичних змін зафіксовано у дослідженні Пилип'юк В. Автор встановив, що середня багаторічна величина річного стоку річки Ворскли після 1989 р. зменшилася на 22,6% у створі село Чернеччина [6, с. 50], але значущі зміни мають початися із 2030 р., коли температура повітря ще більше зростає, то до кінця століття зменшення річного стоку досягне 30-40% у порівнянні з 1989 р.

Сучасні дослідження за фазами водного режиму річки Ворскли у межах Сумської області (по 3-м створам) у період з 2012 по 2022 роки доводять, що максимальні витрати води зменшуються у порівнянні із багаторічними показниками, а мінімальні, навпаки, збільшуються, що говорить про внутрішньорічний перерозподіл стоку [7, с. 35].

Для аналізу водності річки Ворскли використано показники середньорічної, максимальної та мінімальної витрати води по гідрологічному посту село Чернеччина за період з 1979 по 2019 рр.

Коливання зміни величини середньорічних, максимальних та мінімальних витрат води розраховується за формулою (1).

$$A_Q = Q_{\text{наиб}} - Q_{\text{наим}} \quad (1)$$

де A_Q – коливання зміни величини,
 $Q_{\text{наиб}}$ – найбільше значення,
 $Q_{\text{наим}}$ – найменше значення

Кількості інтервалів (градацій), які відображають їх типові риси, визначають залежно від об'єму вибірки змінної величини за формулою (2).

$$nx \leq 5 \cdot \lg N \quad (2)$$

де nx – кількість інтервалів,
 N – загальний об'єм вибірки

Задані межі інтервалів повинні бути такими, щоб одне й те ж значення ряду змінної величини не попадало одразу у два інтервали. Встановлюється абсолютна частота появи змінної величини в інтервалі (у кількості випадків) або повторюваність. Наступним кроком є побудова гістограми розподілу кількості випадків досліджуваної величини, яка показує абсолютну або відносну частоту появи значень змінної величини в інтервалі та показує наглядну картину досліджуваного явища.

Результати. Середнє значення середньорічних витрат води річки Ворскли за даними гідрологічного посту с. Чернеччина за період 1979–2019 рр. становить 15,9 м³/с. До 1989 року переважали показники середньорічних витрат води вище 20 м³/с, з 1989 року і по нині – нижче 20 м³/с (лише 2 випадки (2003 та 2006 роки) вищі значення), а з 2007 року переважно фіксуються значення середньорічних витрат води з показником нижче 15 м³/с. Середнє значення середньорічних витрат води річки Ворскли за останні 10 років склало 10,9 м³/с, що у 1,5 рази нижче середнього значення за досліджуваний період. Максимальне значення середньорічних витрат води річки Ворскли зафіксоване у 1980 році – 37,7 м³/с, а мінімальне – у 2019 році 6,35 м³/с (рис. 1).

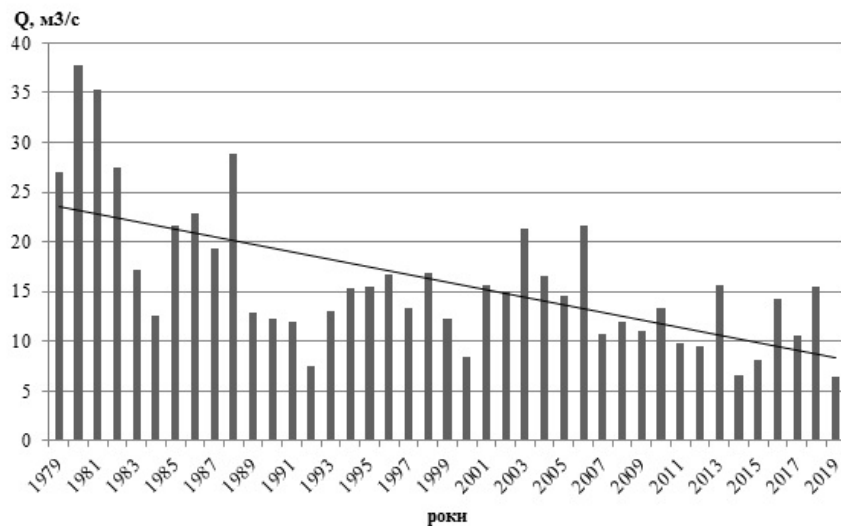


Рис. 1. Динаміка середньорічних витрат води річки Ворскли по гідрологічному посту с. Чернеччина за період 1979–2019 рр.

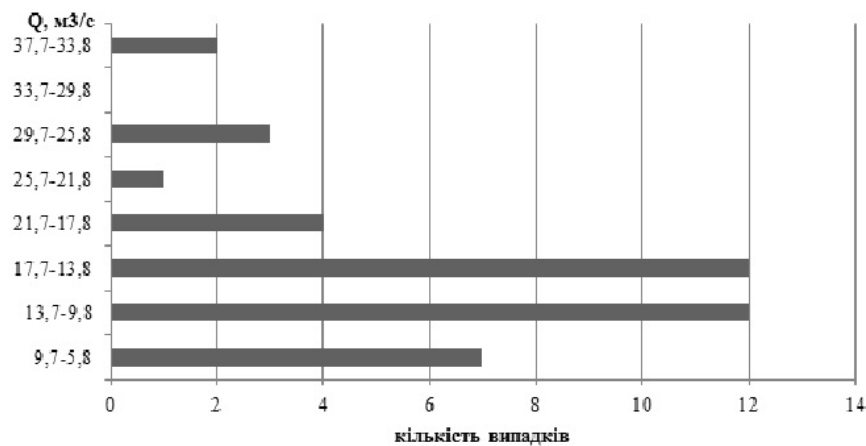


Рис. 2. Гістограма розподілу кількості випадків середньорічних витрат води річки Ворскли по гідрологічному посту с. Чернеччина

Таблиця 1

Згруповані показники середньорічних витрат води річки Ворскли (за даними гідрологічного посту с. Чернеччина)

Характеристика	Інтервали								Примітка
	37,7-33,8	33,7-29,8	29,7-25,8	25,7-21,8	21,7-17,8	17,7-13,8	13,7-9,8	9,7-5,8	
Абсолютна частота (в кількості випадків), n	2	-	3	1	4	12	12	7	$\Sigma n=N=41$
Відносна частота, %	4,8	-	7,3	2,4	9,8	29,3	29,3	17,1	$\Sigma\% = 100\%$

Коливання зміни величини середньорічних витрат води становить $31,35 \text{ м}^3/\text{с}$, кількість інтервалів (градацій) – 8. Коливання зміни величини середньорічних витрат води поділили на інтервали і підраховали кількість попадань ознак варіювання у кожній з них: $31,35:8=3,9$. Розрахунки представлені у вигляді таблиці 1.

Гістограма розподілу кількості випадків середньорічних витрат води показує частоту появи значень змін-

ної величини в інтервалі. Аналіз розподілу середньорічних витрат води річки Ворскли по гідрологічному посту с. Чернеччина за період 1979–2019 роки засвідчує переважання показників в інтервалах $17,7\text{-}13,8 \text{ м}^3/\text{с}$ та $13,7\text{-}9,8 \text{ м}^3/\text{с}$, що складає 24 випадки із вибірки та становить 58,6% досліджуваних показників, а разом з інтервалом $9,7\text{-}5,8 \text{ м}^3/\text{с}$ становить 31 випадок із 41 (75,7%) (рис. 2). На значення середньорічних витрат

води нижче $9,7 \text{ м}^3/\text{с}$ припадає $17,1\%$, а на вище $17,7 \text{ м}^3/\text{с}$ – $24,3\%$. Отже, аналіз середньорічних витрат води річки Ворскли по гідрологічному посту с. Чернеччина вказує на переважання маловодних років над багатоводними та доводить, що з 1989 року триває маловодна фаза, а також корелюється із дослідженням аналогічних показників річки Сули за означені роки [8, с. 11].

Динаміка максимальних витрат води річки Ворскли за даними гідрологічного посту с. Чернеччина за період 1979–2019 роки показує стійку тенденцію до зниження цього показника. Найбільше значення максимальних витрат води річки Ворскли за даними означеного посту зафіксоване у 1980 році – $585 \text{ м}^3/\text{с}$, а найнижче у 2014 році – $20,4 \text{ м}^3/\text{с}$ (рис. 3), що також повторює аналогічні показники річки Сули [8, с. 12].

Оскільки і для середньорічних витрат води, і для максимальних прослідковується одна тенденція: до 1989 року переважають високі показники – вище $200 \text{ м}^3/\text{с}$, а з 1989 року і по нині – нижче $200 \text{ м}^3/\text{с}$ (виключення 2003 рік). За даними [2, с. 87] максимальні багаторічні витрати річки Ворскли (с. Чернеччина) становлять $768 \text{ м}^3/\text{с}$, а за означений період $585 \text{ м}^3/\text{с}$, що у 1,3 рази нижче. Коливання зміни величини максимальних витрат води становить $564,6 \text{ м}^3/\text{с}$. Кількість інтерва-

лів (градацій) – 8, оскільки загальний об'єм вибірки не змінився, межі інтервалів становлять $70,5$ та є такими, щоб одне й теж значення ряду змінної величини не потрапляло у два суміжних інтервали (табл. 2).

Аналіз розподілу максимальних витрат води річки Ворскли за даними гідрологічного посту с. Чернеччина за період 1979–2019 роки засвідчує значне переважання показників в інтервалах $161,3\text{-}90,8$ та $90,7\text{-}20,2 \text{ м}^3/\text{с}$, що складає 30 випадків із 41 та становить $73,2\%$ вибірки, а на максимальні витрати вище $161,4 \text{ м}^3/\text{с}$ приходить $26,8\%$ вибірки даних (рис. 4). Найбільші максимальні витрати води річки Ворскли характерні для 1980, 1988, 1987, 1979, 1981, 1985, 1986, 1994, 2006, 2006, 2018 років, які змінюються відповідно від $585 \text{ м}^3/\text{с}$ до $171 \text{ м}^3/\text{с}$ (табл. 3).

Спостерігається чітка тенденція до різкого зниження показника максимальних витрат води річки Ворскли по гідрологічному посту с. Чернеччина.

Мінімальні показники витрат води річки Ворскли по гідрологічному посту с. Чернеччина почали зростати з 1977 року [2, с. 89], а якщо врахувати, що мінімальне багаторічне значення витрат води по даному гідрологічному посту $0,24 \text{ м}^3/\text{с}$, то дійсно це так. Аналіз динаміки мінімальних витрат води річки Ворскли по гідрологічному

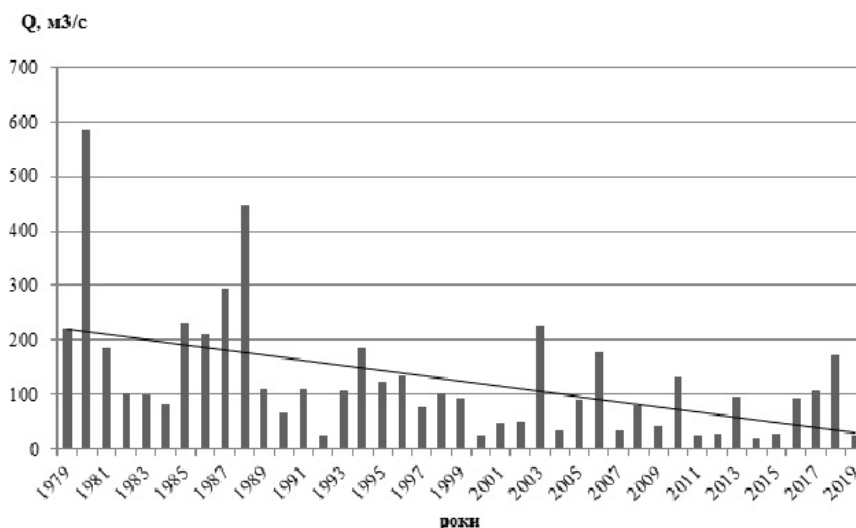


Рис. 3. Динаміка максимальних витрат води річки Ворскли за даними гідрологічного посту с. Чернеччина за період 1979–2019 рр.

Таблиця 2

Згруповані показники максимальних витрат води річки Ворскли (за даними гідрологічного посту с. Чернеччина)

Характеристика	Інтервали								Примітка
	585,0-514,5	514,4-443,8	443,7-373,2	373,1-302,6	302,5-232,0	231,9-161,4	161,3-90,8	90,7-20,2	
Абсолютна частота (в кількості випадків), n	1	1	0	0	1	8	14	16	$\Sigma n=N=41$
Відносна частота, %	2,4	2,4	0	0	2,4	19,6	34,2	39,0	$\Sigma\%=100\%$

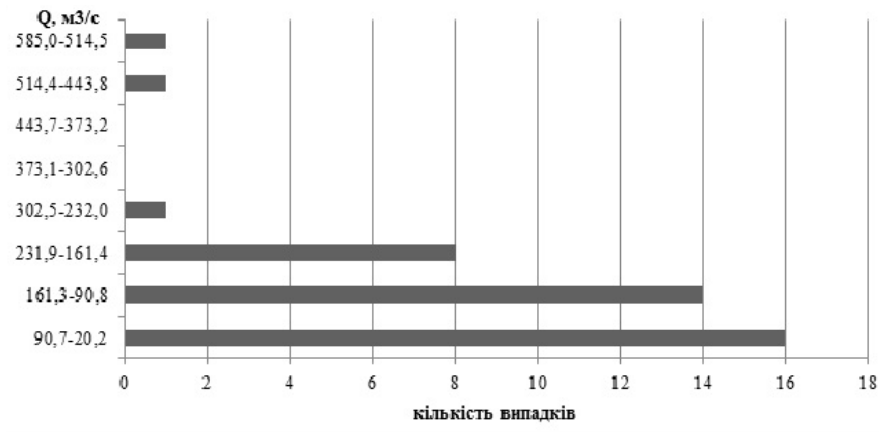


Рис. 4. Гістограма розподілу кількості випадків максимальних витрат води річки Ворскли по гідрологічному посту с. Чернеччина

Таблиця 3

Максимальні витрати води річки Ворскли по гідрологічному посту с. Чернеччина за період 1979–2019 рр. у межах визначених інтервалів

№ з/п	Інтервали	Роки
1	585,0-514,5	1980
2	514,4-443,8	1988
3	443,7-373,2	
4	373,1-302,6	
5	302,5-232,0	1987
6	231,9-161,4	1979, 1981, 1985, 1986, 1994, 2003, 2006, 2018
7	161,3-90,8	1982, 1983, 1989, 1991, 1993, 1995, 1996, 1998, 1999, 2005, 2010, 2013, 2016, 2017
8	90,7-20,2	1984, 1990, 1992, 1997, 2000, 2001, 2002, 2004, 2007, 2008, 2009, 2011, 2012, 2014, 2015, 2019

посту с. Чернеччина за період 1979–2019 роки показує хвилеподібну низхідну динаміку, але не таку стрімку, як у вищеописаних показниках. Максимальне значення мінімальних витрат води річки Ворскли зафіксоване у 2004 році та становить 8,91 м³/с, а мінімальне – у 2017 році 1,52 м³/с (рис. 5).

Слід зазначити, що до 1991 року переважають показники мінімальних витрат води – вище 3,0 м³/с, а з 1991 року і понині переважають значення нижче 3,0 м³/с (лише 6 випадків (2001, 2002, 2004, 2005, 2006, 2009 роки) коли показники мінімальних витрат води були зафіксовані вище 3,0 м³/с). За даними дослідження [4, с. 72], у період 1960–1989 рр. мінімальні витрати води річки Ворскли (с. Чернеччина) становили 2,3 м³/с, а у період 1990–2008 рр. – 2,94 м³/с, що свідчить про зростання. Але за останні 10 років показник мінімальних витрат води знизився, і середнє його значення за період 2010–2019 рр. становить 2,23 м³/с, а в останні 3 роки фіксуються значення мінімальних витрат води нижче 2,0 м³/с. Якщо порівняти із мінімальним багаторічним аналогічним показником 0,24 м³/с [2, с. 87], то мінімальні значення зафіксовані за період 1979–2019 рр. (1,52 м³/с) вищі у 6,4 рази.

Коливання зміни величини мінімальних витрат води становить 7,39 м³/с, межі інтервалів – 0,92 (табл. 4).

Аналіз розподілу мінімальних витрат води річки Ворскли (с. Чернеччина) за період

1979–2019 роки засвідчує переважання показників в інтервалах 3,33-2,41 та 2,40-1,48 м³/с, що складає 26 випадки із 41 та становить 63,5% вибірки, а мінімальні витрати води вище 3,33 м³/с відповідають 15 випадкам – це 36,5 % вибірки даних (рис. 6).

Для 1980, 1982, 1983, 1988, 2004, 2005 років характерні найвищі мінімальні витрати води річки Ворскли (с. Чернеччина), які коливаються в межах від 8,91 м³/с до 4,27 м³/с, а для 1979, 1986, 1991, 1992, 1993, 1996, 1998, 1999, 2003, 2007, 2010, 2017, 2018, 2019 років – найнижчі показники відповідного показника у значенні від 2,40 до 1,48 (табл. 5).

Висновки. Таким чином, аналіз водності річки Ворскли за даними гідрологічного посту с. Чернеччина у період з 1979 по 2019 роки, здійснений на основі кількісної характеристики стоку витрати води, встановив: 1) для середньорічних витрат води річки Ворскли (с. Чернеччина) характерна стійка тенденція до зниження, маловодні роки переважають над багатоводними, а з 1989 року триває маловодна фаза; 2) значення показника максимальних витрат води різко знижується, 73,2% даних вибірки мають значення менше 161,3 м³/с, лише у 1980 році зафіксовано найвищий показник 585 м³/с, що у 1,3 рази нижче від максимального багаторічного показника витрат води по даному створу; 3) динаміка мінімальних витрат води річки Ворскли (с. Чернеччина) показує хвилеподібну низхідну динаміку,

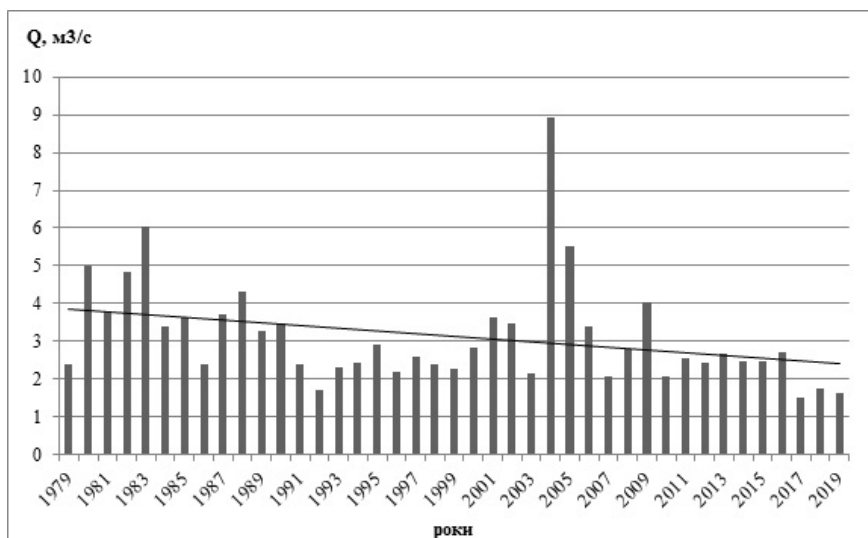


Рис. 5. Динаміка мінімальних витрат води річки Ворскли за даними гідрологічного посту с. Чернеччина за період 1979–2019 рр.

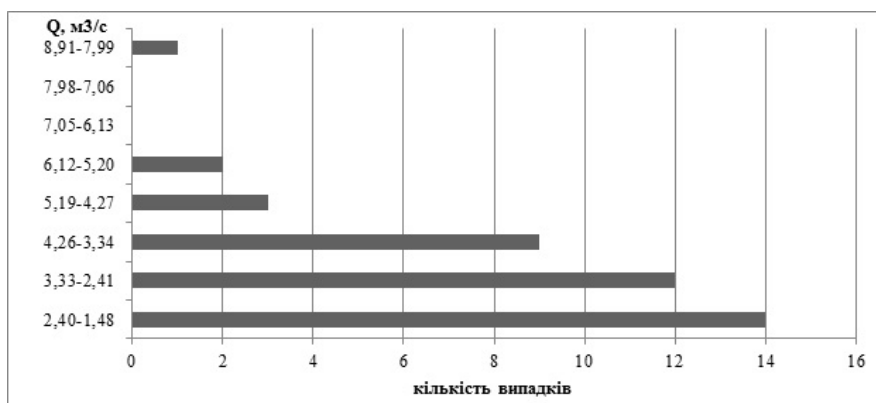


Рис. 6. Гістограма розподілу кількості випадків мінімальних витрат води річки Ворскли по гідрологічному посту с. Чернеччина

Таблиця 4

Згруповані показники мінімальних витрат води річки Ворскли (за даними гідрологічного посту с. Чернеччина)

Характеристика	Інтервали							Примітка	
	8,91-7,99	7,98-7,06	7,05-6,13	6,12-5,20	5,19-4,27	4,26-3,34	3,33-2,41		2,40-1,48
Абсолютна частота (в кількості випадків), n	1	0	0	2	3	9	12	14	$\Sigma n=N=41$
Відносна частота, %	2,4	0	0	4,9	7,3	21,9	29,3	34,2	$\Sigma\%=100\%$

Таблиця 5

Мінімальні витрати води річки Ворскли по гідрологічному посту с. Чернеччина за період 1979-2019 рр. у межах визначених інтервалах

№ з/п	Інтервали	Роки
1	8,91-7,99	2004
2	7,98-7,06	
3	7,05-6,13	
4	6,12-5,20	1983, 2005
5	5,19-4,27	1980, 1982, 1988
6	4,26-3,34	1981, 1984, 1985, 1987, 1990, 2001, 2002, 2006, 2009
7	3,33-2,41	1989, 1994, 1995, 1997, 2000, 2008, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016
8	2,40-1,48	1979, 1986, 1991, 1992, 1993, 1996, 1998, 1999, 2003, 2007, 2010, 2017, 2018, 2019

за останні 10 років показник мінімальних витрат води знизився і середнє його значення за період 2010–2019 рр. становить 2,23 м³/с, а в останні 3 роки фіксуються значення мінімальних витрат води нижче 2,0 м³/с, найнижчі мінімальні витрати води зафіксовані за період 1979–2019 рр. (1,52 м³/с), вищі у 6,4 рази від мінімального багаторічного показника; 4) слід зазначити, що

чітко прослідковуються тенденція, яку констатують вчені про внутрішньорічний перерозподіл стоку (водопільні показники витрат води зменшуються, а меженні, навпаки, збільшуються), хоча мінімальні витрати води зазнають поступового зниження; 5) отже, зменшуються усі досліджувані кількісні показники стоку, а це наявні ознаки маловоддя.

Література:

1. Клименко В.Г. Загальна гідрологія. Харків : ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2008. 114 с.
2. Бібик В.В., Винарчук О.О., Лук'янець О.І. Просторово-часова характеристика стоку річок басейнів Сула, Псел і Ворскла. *Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія*. 2011. Т. 4(25). С. 85–99.
3. Гребінь В.В. Сучасні зміни стоку річок Прип'ятського Полісся. *Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія*. 2004. Т. 6. С. 74–85.
4. Данильченко О.С. Річкові басейни Сумської області : геоecологічний аналіз : монографія. Суми : СумДПУ імені А.С. Макаренка, 2019. 270 с.
5. Чорноморець Ю.О., Лук'янець О.І. Вплив сучасних змін у співвідношенні сніго-дошового живлення річок на структуру водного балансу їх басейнів (на прикладі річкового басейну Ворскли). *Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія*. 2019. Т. 4(55). С. 40–52.
6. Пилип'юк В.В. Гідролого-гідрохімічні характеристики та якість вод річок Псел та Ворскла : дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата географічних наук : 11.00.07 ; Одеський державний екологічний університет, 2016. 253 с.
7. Данильченко О.С. Особливості гідрологічного режиму річки Ворскла у 2021 році (у межах Сумської області). *Літопис природи. Гетьманський нац. природ. парк*. 2022. Т. 11. С. 27–36. URL: <http://repository.sspu.edu.ua/handle/123456789/12265>.
8. Данильченко О.С., Клок С.В., Карнаушенко Д.П. Динаміка водності річки Сули за даними гідрологічного поста міста Ромни у період з 1979 по 2019 роки. *Наукові записки СумДПУ імені А.С. Макаренка. Географічні науки*. 2022. Т. 2. Вип. 3. С. 8–18. URL: <http://repository.sspu.edu.ua/handle/123456789/12267>.

References:

1. Klymenko V. H. (2008) Zahalna hidrolohiia [General hydrology]. Kharkiv: KhNU imeni V.N. Karazina. 144 s. [in Ukrainian]
2. Bibik V. V., Vynarchuk O. O., Lukianets O. I., Khilchevskiy V. K. (2011) Prostorovo-chasova kharakterystyka stoku richok baseyniv Sula, Psel i Vorskla [Spatial-temporal characteristics of the flow of rivers of the Sula, Psel and Vorskla basins]. *Hidrolohiia, hidrokhiimiia i hidroekolohiia*, T. 4 (25), P. 85-99. [in Ukrainian]
3. Hrebin V. V. (2004) Suchasni zminy stoku richok Prypiatskoho Polissia [Modern changes in the flow of rivers of Pripyat Polissia]. *Hidrolohiia, hidrokhiimiia i hidroekolohiia*, T. 6, P. 74–85. [in Ukrainian]
4. Danylchenko O. S. (2019) Richkovi baseiny Sumskoi oblasti: heoekolohichniy analiz: monohrafiia [River basins of the Sumy region: geoecological analysis: monograph]. Sumy : SumDPU imeni A. S. Makarenka. 270 s. [in Ukrainian]
5. Chornomorets Yu. O., Lukianets O. I. (2019) Vplyv suchasnykh zmin u spivvidnoshenni sniho-doshchovoho zhyvlennia richok na strukturu vodnoho balansu yikh baseyniv (na prykladi richkovoho baseynu Vorskly) [The influence of modern changes in the ratio of snow-rain nourishment of rivers on the water balance structure of their basins (on the example of the Vorskla river basin)]. *Hidrolohiia, hidrokhiimiia i hidroekolohiia*, T. 4 (55), P. 40-52. [in Ukrainian]
6. Pylypiuk V. V. (2016) Hidroloho-hidrokhiimichni kharakterystyky ta yakist vod richok Psel ta Vorskla : dysertatsiia na zdobuttia naukovooho stupenia kandydata heohrafichnykh nauk : 11.00.07 [Hydrological and hydrochemical characteristics and water quality of the Psel and Vorskla rivers: thesis for obtaining the scientific degree of Candidate of Geographical Sciences: 11.00.07]. Odesa: Odeskyi derzhavnyi ekolohichniy universytet. 253 s. [in Ukrainian]
7. Danylchenko O. S. (2022) Osoblyvosti hidrolohichnoho rezhymu richky Vorskla u 2021 rotsi (u mezhakh Sumskoi oblasti) [Peculiarities of the hydrological regime of the Vorskla River in 2021 (within the Sumy region)]. *Litopys pryrody. Hetmanskyi nats. pryrod. park*, T. 11, P. 27-36. [in Ukrainian]
8. Danylchenko O. S., Klok S. V., Karnaushenko D. P. (2022) Dynamika vodnosti richky Suly za danymy hidrolohichnoho posta mesta Romny u period z 1979 po 2019 roky [Water dynamics of the Sula River according to the hydrological post of the city of Romny in the period from 1979 to 2019]. *Naukovi zapysky SumDPU imeni A.S. Makarenka. Heohrafichni nauky*, T. 2. Vyp. 3, P. 8-18. [in Ukrainian]