

Analysis of the intra-annual runoff distribution of the Dniester left-bank tributaries within the Ternopil region

Bolbot H.V., Kapusta T.Ya.

The Dniester basin is characterized by heterogeneity and diversity of water runoff formation conditions. Therefore, the issue of studying the basin of this river and its tributary basins has always received attention from scientists. Despite a fairly large number of publications, especially those analyzing the hydrological regime of the rivers of Ternopil, there are still no comprehensive studies of river-basin systems in the region.

The Dniester River basin within Ternopil Oblast includes 1174 rivers and streams with a total length of 5195 km. The main feature of the Dniester basin's hydrographic network is the absence of significant tributaries: there are only 6 medium rivers in Ukraine (two of which are within Ternopil Oblast - the Seret and the Zbruch rivers). Small rivers with a length of up to 10 km prevail, and their total length is 94% of the total length of all rivers in the Ukrainian part of the basin.

This research focuses on small and medium rivers such as the Zolota Lypa, the Koropets, the Strypa, the Seret, the Nichlava, and the Zbruch. To assess the trends of long-term fluctuations in runoff characteristics and distribution of runoff within months and seasons, we used data from observations of the average annual water flow at 11 hydrological stations on the left bank of the Dniester. The period used for the research is from the beginning of the observation to 2020 inclusive.

Using the difference integral curves, the long-term fluctuations of the average annual runoff of the left-bank tributaries of the Dniester for the selected observation period were estimated. It was found that the fluctuations in the runoff characteristics of the studied rivers are generally in-phase, and for some hydrological stations - synchronous. It has been established that the modern period is characterized by a downward trend in the values of runoff characteristics, which is associated with the impact of modern climate change and economic activity in river basins.

Based on the analysis of the difference integral curves constructed for the studied rivers of the basin, a common water cycle was identified, which began in the mid-1960s and ended in the second half of the 1990s.

Summarizing the above results of the study, we can conclude that, with the exception of some tributaries, fluctuations in the average annual runoff of the rivers on the left bank of the Dniester are natural.

The current intra-annual distribution of runoff in the left-bank tributaries of the Dniester basin is characterized by a decrease in the volume of spring flood runoff, which is associated with an increase in air temperature during the period of snow accumulation and a decrease in precipitation in winter and an increase in the flow of the summer-autumn and winter low water marks as a percentage of the annual runoff between the studied periods.

Key words: water runoff, water runoff phases, average annual runoff, intra-annual runoff distribution, Dniester.

Надійшла до редколегії 20.02.2024

DOI: <https://doi.org/10.17721/2306-5680.2024.1.5>

УДК 556.166

Москаленко С.О., Тарраф В.Т.

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

ЧАСОВА ДИНАМІКА, РОЗПОДІЛ ТА СУЧАСНІ ЗМІНИ ПАРАМЕТРІВ ТА ХАРАКТЕРИСТИК ВЕСНЯНОГО ВОДОПІЛЛЯ НА Р. ДЕСНА – М. ЧЕРНІГІВ

В статті проаналізовано багаторічну мінливість основних параметрів та характеристик весняного водопілля на р. Десна – м. Чернігів. Основні методи, що застосовано – це методи математичної статистики, систематизації, узагальнення та аналізу вихідних даних та отриманих результатів. Для проведення дослідження сформовано банк середньодобових витрат води р. Десна – м. Чернігів за період спостережень 1895–2020 рр. (126 років). Проведено аналіз вихідної інформації та сформовано за багаторічний період наступні ряди випадкових величин: ряд дат початку весняного водопілля (в кількості днів від 01 січня); ряд максимальних витрат води весняного водопілля (в м³/с); ряд дат настання максимумів (в кількості днів від 01 січня); ряд дат закінчення весняного водопілля (в кількості днів від 01 січня); ряд тривалості весняного водопілля (в кількості днів). Для виявлення сучасних змін застосовано метод порівняння. Для цього, всі вищезазначені ряди параметрів та характеристик весняного водопілля поділено на два рівних за кількістю років періодів – 1895-1957 рр. (63 роки) та 1958-2020 рр. (63 роки). Визначено для всіх досліджуваних періодів середні значення (норми), коефіцієнти варіації та асиметрії показників та характеристик весняного водопілля р. Десна – м. Чернігів. Побудовані гістограми відносних частот у вигляді часткових інтервалів всіх досліджуваних показників та характеристик весняного водопілля р. Десна – м. Чернігів продемонстрували особливості їх розподілу за період спостережень 1895–2020 рр.

Ключові слова: річка Десна, весняне водопілля, статистичний аналіз, багаторічна мінливість, максимуми стоку води та його дати, початок, закінчення та тривалість весняного водопілля.

ISSN:2306-5680 Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. 2024. № 1 (71)

Вступ. У річному циклі стоку води рівнинних річок України чітко виділяється фаза водного режиму – весняне водопілля, яке повторюється щорічно, характеризується значним збільшенням водності річок та формуванням найбільших витрат води у році за рахунок танення накопиченого за зиму снігу. Стік річок у цей період складає 50-70% річного, досягаючи в окремих регіонах (особливо на півдні України) 80 % й, навіть, 90%. При формуванні катастрофічних максимумів має місце розливи річок та затоплення великих територій, що спричиняє збитки населенню та народному господарству. Для ефективного управління водними ресурсами річок необхідно проводити систематичні дослідження водного режиму, Такі дослідження допоможуть розробити ефективні стратегії управління водними ресурсами, що забезпечать економічну, енергетичну та екологічну стабільність певного регіону. З огляду на це, дослідження характеристик весняного водопілля р. Десна, аналіз їх багаторічної мінливості, особливо на тих річках, які мають довгі ряди спостережень за цією фазою водного режиму є актуальними.

Вихідні передумови, дані та методи досліджень. Річка Десна – найбільша за довжиною і друга за величиною басейну лівобережна притока Дніпра. Загальна довжина річки становить 1130 км, з яких в межах України – 575 км. Загальна площа водозбірного басейну р. Десна складає 88,9 тис. км², з них в межах України – 33,8 тис. км². Щодо фізико-географічних умов формування стоку води, то її басейн являє собою підвищену, слабо хвилясту рівнину з загальною висотою над рівнем моря близько 200 м і невеликим похилом з північного сходу на південний захід. Середня щільність річкової мережі становить 0,24 км/км². Характерний помірно-континентальний клімат, достатньо вологий. Середня річна температура повітря в межах басейну складає +6,0 °С, найтепліший місяць в році – липень (до +18,9°С), найхолодніший – січень (-7,7°С). Середня багаторічна річна величина атмосферних опадів, що випадає на територію басейну р. Десна, складає 650-670 мм, з них 65% випадає в теплий період року. Водний режим Десни визначається весняним водопіллям і літньо-осінньою та зимовою меженню. Від характеру погодних умов навесні залежить строки початку весняного водопілля, інтенсивність сніготанення, форма графіків припливу тало-дощових вод до русел річок, особливості проходження стоку по гідрографічній мережі

Весняним стоком води р. Десна в різних аспектах наукових досліджень за останні 20 років займалися Гребінь В.В., Шакірманова Ж.Р., Войцехович В.О., Лузан Л.І., Горбачова Л. О., Лук'янець О.І., Чорноморець Ю.О., Христюк Б.Ф., Кошкіна О. В., Москаленко С.О. та ін.. В роботах [1, 2] проаналізовано зміни максимального стоку річок Українського Полісся та сучасний водний режим річок України. Багаторічна динаміка режиму живлення, класифікація гідрографів р. Десна за подібністю їхньої форми, гідрометеорологічні умови формування максимальних витрат води весняного водопілля та часові закономірності дат настання основних його характеристик в басейні р. Десна відображено в працях [3-5, 10, 14]. Роботи [9, 11] присвячено оцінці стоку води р. Десна за період весняного водопілля та деталізації типів гідрографів весняного стоку з метою їх прогнозування. Аналіз та просторове узагальнення строків проходження весняних водопілля та методика довгострокового прогнозування характеристик максимального стоку на рівнинних річках України запропоновано в [12, 13]. В роботах [7, 8] представлено статистична оцінка ергодичності ряду середньомісячного стоку р. Десна та його кореляційних характеристик.

Об'єктом представленого дослідження є р. Десна біля м. Чернігова. Спостереження за стоком води на цьому гідрологічному посту почалися з 1884 р. Для дослідження сформовано банк середньодобових витрат води за період спостережень 1895–2020 рр., що складає 126 років. Використовуючи вихідні дані сформовано ряди характеристик та параметрів весняного водопілля, а саме: ряд дат початку весняного водопілля (в кількості днів від 01 січня); ряд максимальних витрат води весняного водопілля (в м³/с); ряд дат настання максимумів (в кількості днів від 01 січня); ряд дат закінчення весняного водопілля (в кількості днів від 01 січня); ряд тривалості весняного водопілля (в кількості днів). Метою дослідження є статистичний аналіз вищезазначених характеристик та параметрів для виявлення їх часової динаміки та сучасних змін. Тому

основними методами дослідження – методи математичної статистики, систематизації, узагальнення та аналізу даних та отриманих результатів.

Результати дослідження. Узагальнення середніх багаторічних показників дат початку весняного водопілля, максимальних витрат води та дат їх настання, дат закінчення весняного водопілля та його тривалості р. Десна – м. Чернігів представлено в табл.1. Для виявлення змін у досліджуваних показниках весняного водопілля застосовано метод порівняння, при цьому, всі наявні ряди (1895-2020 рр., 126 років) поділено на два рівних за кількістю років періодів, тобто, в нашому випадку, проведено порівняння дат початку весняного водопілля, максимальних витрат води та дат їх настання, дат закінчення весняного водопілля та його тривалості за два періоди – 1895-1957 рр. (63 роки) та 1958-2020 рр. (63 роки) (табл. 1)

Таблиця 1. Середні багаторічні показники та характеристики весняного водопілля р. Десна – м. Чернігів

Показники та характеристики	дата початку весняного водопілля	максимальні витрати води	дата проходження максимуму	дата закінчення весняного водопілля	тривалість весняного водопілля
період спостережень 1895-2020 рр. (126 років)					
Середнє значення (норма)	10 березня	1741 м ³ /с	23 квітня	21 червня	103 дня
Коефіцієнт варіації	0.264	0.913	0.125	0.082	0.193
Коефіцієнт асиметрії	-0.504	2.331	-0.458	-0.119	0.587
період спостережень 1895-1957 рр. (63 роки)					
Середнє значення (норма)	14 березня	2311 м ³ /с	21 квітня	23 червня	102 дня
Коефіцієнт варіації	0.243	0.784	0.102	0.076	0.206
Коефіцієнт асиметрії	-0.727	1.637	-0.323	-0.086	0.584
період спостережень 1958-2020 рр. (63 роки)					
Середнє значення (норма)	6 березня	1171 м ³ /с	24 квітня	19 червня	104 дня
Коефіцієнт варіації	0.274	0.904	0.144	0.086	0.179
Коефіцієнт асиметрії	-0.377	4.688	-0.556	-0.067	0.699

За аналізом середніх багаторічних показників та характеристик весняного водопілля р. Десна – м. Чернігів (табл. 1) та за побудованими хронологічними графіками їх зміни (рис. 1) можна констатувати наступне.

Початок весняного водопілля. Середня дата початку весняного водопілля на р. Десна – м. Чернігів за багаторічний період 1895-2020 рр. (126 років) становить 10 березня.

Найраніше початок весняного водопілля припадав на 19 січня 2002 р., на 21 січня 1936 р., на 4 лютого 1990 р. Найпізніше весняне водопілля починалося 25 квітня 1908 р., 10 квітня 1963 р., 9 квітня 1931 р.

Порівнюючи середні дати початку весняного водопілля за два періоди (табл. 1) – 14 березня за період 1895-1957 рр. та 6 березня за період 1958-2020 рр., бачимо, що є невелика тенденція більш раннього його початку. При цьому їх мінливість, порівнюючи коефіцієнти варіації та асиметрії досліджуваних періодів, мало змінилася.

Максимальні витрати води весняного водопілля. Середнє значення максимальних витрат води весняного водопілля на р. Десна – м. Чернігів за період 1895-2020 рр. (126 років) становить 1741 м³/с. Найбільші максимуми спостерігалися у 1917 р. – 8090 м³/с, 1970 р. – 8000 м³/с, 1931 р. – 7940 м³/с. Найменші максимуми – в останні роки : 2020 р. – 211 м³/с, 2015 р. – 305 м³/с, 2019 р. – 345 м³/с.

Середні значення максимальних витрат води за період 1895-1957 рр. – 2311 м³/с, а за період 1958-2020 рр. – 1171 м³/с, тобто середні максимуми за останні 63 роки зменшилися майже в 2 рази. Про це свідчать й зміни коефіцієнта асиметрії за два періоди: 1.637 (1895-1957 рр.) та 4.688 (1958-2020 рр.). Тобто, в сучасний період в ряду максимальних витрат води переважають менші їх значення, чим були в попередньому.

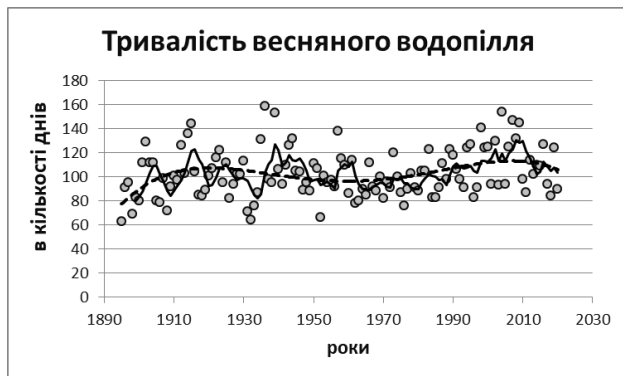
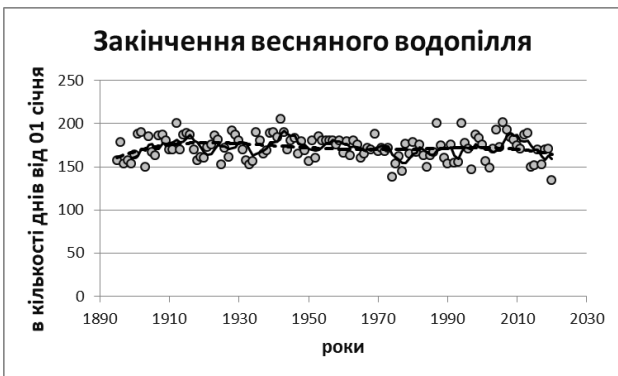
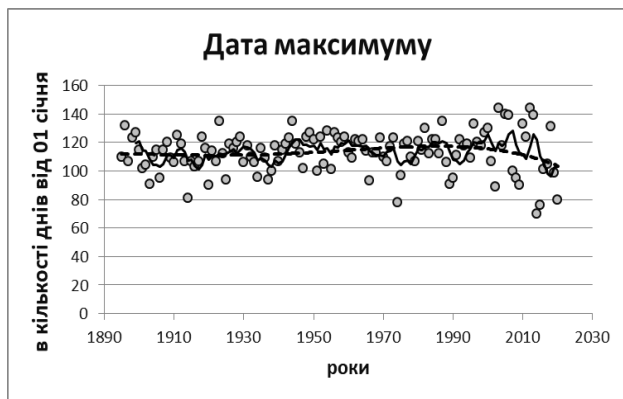
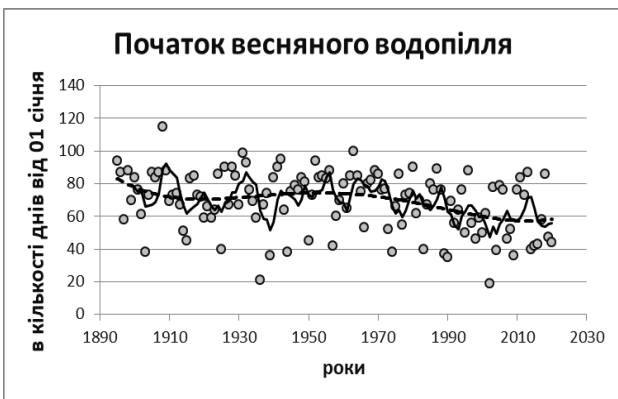


Рис. 1. Багаторічна мінливість показників та характеристик весняного водопілля р. Десна – м. Чернігів

Дати максимумів. Середня дата максимальних витрат води весняного водопілля за багаторічний період 1895-2020 рр. на р. Десна – м. Чернігів становить 23 квітня. Найбільш ранні дати проходження максимальної витрати води під час весняного водопілля спостерігалися 11 березня 2014 р., 17 березня 2015 р., 19 березня 1974 р., найбільш пізні – 24 травня 2003 та 2012 рр., 20 травня 2005 р.

Як бачимо з табл. 1. середні дати формування максимумів період 1895-1957 рр. – 21 квітня, а за період 1958-2020 рр. – 24 квітня, тобто мало відрізняються від середньої дати за весь період спостережень (23 квітня). Але трохи збільшилася варіація цих дат, особливо за останні 30 років (рис. 1, табл. 1).

Закінчення весняного водопілля. Середня дата закінчення весняного водопілля на р. Десна – м. Чернігів за період 1895-2020 рр. становить 21 червня. Найраніше весняне водопілля закінчувалося 14 травня 2020 р., 18 травня 1974 р., 14 травня 1977 р. Найпізніші дати закінчення весняного водопілля приходилися на 24 липня 1942 р., на 20 липня 2006 р., на 19 липня 1912 р.

Порівнюючи за два періоди середні дати закінчення весняного водопілля (табл. 1) – 23 червня за період 1895-1957 рр. та 19 червня за період 1958-12020 рр., бачимо, що є невелика тенденція більш раннього його закінчення. Щодо зміни коефіцієнтів варіації та асиметрії, то вони достатньо стабільні у всі досліджувані періоди.

Тривалість весняного водопілля. Середня за період 1895-2020 рр. тривалість весняного водопілля на р. Десна – м. Чернігів становить 103 дні. Норми, коефіцієнти варіації та асиметрії мало змінилися за періоди 1895-1957 рр. та 1958-2020 рр. між собою та у порівнянні з багаторічним 1895-2020 рр. Найменша тривалість весняного водопілля 63 дні спостерігалася в 1895 р., 64 дні в 1932 р., 66 днів в 1952 р., найбільша – 159 днів в 1936 р., 154 дні в 2004 р., 153 дні в 1939 р.

Для виявлення розподілу досліджуваних показників та характеристик весняного водопілля р. Десна – м. Чернігів побудовано гістограми відносних частот (рис. 2).

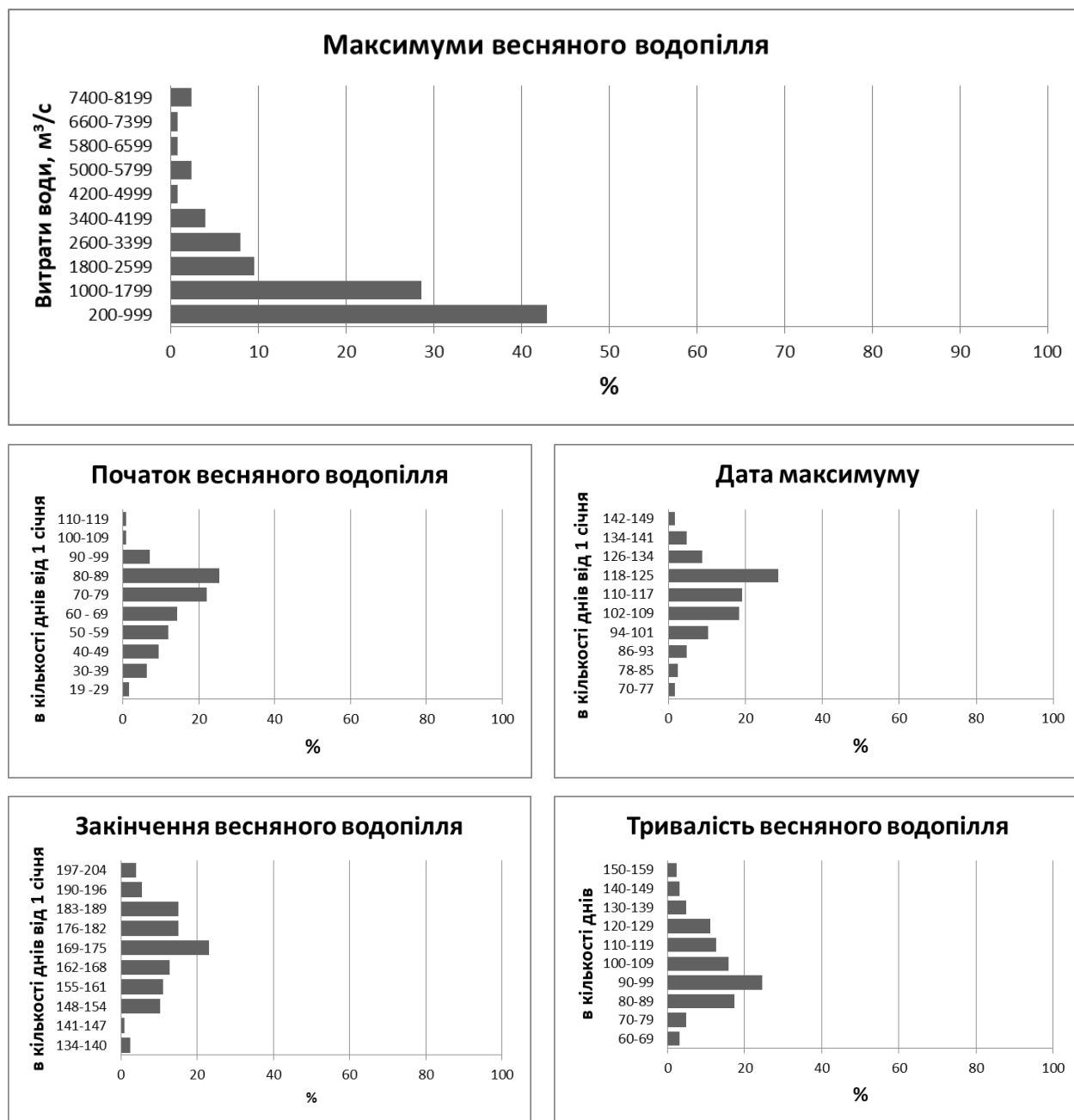


Рис. 2. Гістограми відносних частот показників та характеристик весняного водопілля р. Десна – м. Чернігів

Аналіз гістограм відносних частот досліджуваних показників та характеристик показав наступне.

Початок весняного водопілля. Частіше, а саме, у 47 % від всіх випадків дат початку весняного водопілля на р. Десна біля Чернігова, приходиться на часовий інтервал з 10 березня по 30 березня. Рідше початок весняного водопілля може бути як досить рано – 2 % випадків приходиться на проміжок часу з 19 січня по 29 січня і ще 8 % – з 30 січня по 8 лютого, так й може початися у більш пізні строки – 2 % від всіх випадків дат початку весняного водопілля на р. Десна біля Чернігова може бути у проміжок часу від 10 квітня по-29 квітня.

Максимальні витрати води весняного водопілля. Високі максимальні витрати води під час весняного водопілля на р. Десна біля Чернігова в часткових інтервалах гістограми від 5000 м³/с до 8090 м³/с бувають рідко, на них приходиться лише 7 % випадків. Найбільші відсотки в розподілі максимумів мають витрати води менше 1800 м³/с – 71 % від всіх максимумів, з них 43 % – це максимальні витрати води в інтервалі від 200 м³/с до 1000 м³/с.

Дати максимумів. Більшість дат проходження максимальних витрат води під час весняного водопілля на р. Десна біля Чернігова, а саме 66 %, приходиться на проміжок часу з 12 квітня по 5 травня. В порівнянні з переважаючими датами проходження максимумів, рідко максимуми весняного водопілля (по 2 % випадків) формуються на місяць-півтора раніше у проміжок часу з 11 березня по 18 березня та на місяць пізніше – 22 травня – 29 травня.

Закінчення весняного водопілля. 51 % від всіх випадків дат закінчення весняного водопілля на р. Десна біля Чернігова приходиться на період з 11 червня по 1 липня. Найменший відсоток дат припадає як на ранні закінчення весняного водопілля (3 % випадків) – у проміжок часу з 14 травня по 24 травня, так й на пізні (4 % випадків) – з 16 липня по 24 липня.

Тривалість весняного водопілля. Четверть весняних водопіль на р. Десна біля Чернігова за досліджуваний багаторічний період 1895-2020 рр. мають тривалість від 90 до 99 днів. На тривалість водопілля від 80 до 109 днів (тобто, приблизно 2.5–3.5 місяця) вже приходиться 58 % від всіх випадків. Найбільш короткі весняні водопілля мають тривалість від 60 до 69 днів і на них приходиться 2 %. Довгі за часом весняні водопілля на р. Десна біля Чернігова тривають 140-159 днів (тобто, приблизно 4.5-5.0 місяців) і таких водопіль близько 5 %.

Висновки. В результаті проведеного аналізу часової динаміки, розподілу та сучасних змін параметрів та характеристик весняного водопілля на р. Десна – м. Чернігів за багаторічний період 1895-2020 рр. (126 років) можна зробити наступні висновки.

Середня дата початку весняного водопілля – 10 березня. Найраніше за період спостережень початок водопілля припадає на 19 січня 2002 р., найпізніше - 25 квітня 1908 р. У 47 % від всіх випадків дат початку приходиться на період 10-30 березня. Порівнюючи середні дати початку весняного водопілля за періоди 1895-1957 рр. і 1958-2020 рр., помітна невелика тенденція до більш раннього його початку, хоча багаторічна мінливість, судячи зі значень коефіцієнтів варіації та асиметрії, мало змінилася.

Середнє значення максимальних витрат води весняного водопілля за періоди 1895-2020 рр. становить 1741 м³/с, 1895-1957 рр. – 2311 м³/с, 1958-2020 рр. – 1171 м³/с, тобто максимуми за останні 63 роки в середньому зменшилися майже в 2 рази. Найбільший максимум 8090 м³/с спостерігався у 1917 р., найменшій – 211 м³/с у 2020 р. Високі максимуми 5000-8090 м³/с бувають рідко – лише 7 % випадків. В багаторічному розподілі переважають максимальні витрати води менше 1800 м³/с – 71 % від всіх максимумів, з них 43 % – це максимуми від 200 м³/с до 1000 м³/с.

Середня дата настання максимальних витрат води весняного водопілля за періоди 1895-2020 рр. становить 23 квітня, 1895-1957 рр. – 21 квітня, 1958-2020 рр. – 24 квітня, тобто мало відрізняються, але трохи збільшилася варіація цих дат, особливо помітна в період 1990-2020 рр.. Найбільш рання дата максимуму 11 березня 2014 р., найбільш пізня – 24 травня 2003 та 2012 рр. Більшість дат настання максимумів, а саме 66 %, приходиться на період з 12 квітня по 5 травня. В порівнянні з переважаючими датами

проходження максимумів, рідко максимумами весняного водопілля (по 2 % випадків) формуються на місяць-півтора раніше або на місяць пізніше.

Середня дата закінчення весняного водопілля за періоди 1895-2020 рр. становить 21 червня, 1895-1957 рр. – 23 червня, 1958-2020 рр. – 19 червня, тобто є тенденція до більш раннього його закінчення. Найраніше весняне водопілля закінчувалося 14 травня 2020 р., найпізніше 24 липня 1942 р. У 51 % від всіх випадків дат закінчення весняного водопілля приходить на період з 11 червня по 1 липня. Найменший відсоток дат припадає як на ранні закінчення (3 %) – з 14 по 24 травня, так й на пізні (4 %) – з 16 по 24 липня. Щодо коефіцієнтів варіації та асиметрії, то вони достатньо стабільні у всі досліджувані періоди.

Середня тривалість весняного водопілля за період 1895-2020 рр. становить 103 дні. Норми, коефіцієнти варіації та асиметрії тривалості мало змінилися за періоди 1895-1957 рр. та 1958-2020 рр. між собою та у порівнянні з багаторічним 1895-2020 рр. Найменша тривалість у 63 дні спостерігалася в 1895 р., найбільша – 159 днів в 1936 р. Четверть спостережених весняних водопіль мають тривалість від 90 до 99 днів, 58 % від всіх випадків – від 80 до 109 днів (тобто, приблизно 2.5–3.5 місяця). Найбільш короткі водопілля мають тривалість від 60 до 69 днів (2 %), довгі за часом – 140-159 днів (4.5-5.0 місяців) і таких водопіль 5 %.

Список літератури

1. *Войцехович В.О., Лузан Л.І.* Сучасні зміни максимального стоку річок Українського Полісся. Наук. пр. УкрНДГМІ. 1999. Вип. 247. С. 125–135.
2. *Гребінь В.В.* Сучасний водний режим річок України (ландшафтногідрологічний аналіз): монографія. К.: Ніка-Центр, 2010. 316 с.
3. *Горбачова Л.О., Колянчук О.В.* Динаміка та гідрометеорологічні умови формування максимальних витрат води весняного водопілля в басейні річки Десна. Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія: матеріали V Всеукр. наук. конф. (Чернівці, Чернівецький нац. ун-т.). Чернівці, 2011. С. 54-55.
4. *Горбачова Л.О., Кошкіна О.В.* Часові закономірності дат настання основних характеристик весняного водопілля в басейні р. Десна. Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. 2013. Т. 2 (29). С. 30–37. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/glghge_2013_2_5
5. *Кошкіна О.В.* Багаторічні тенденції кліматичних чинників у басейні р. Десна. Тези доповідей Першого Всеукраїнського гідрометеорологічного з'їзду. ОДЕКУ, Одеса, 2017. С. 142-143.
6. *Лук'янець О.І., Москаленко С.О.* Узагальнення та багаторічна мінливість максимального річного стоку води річок відповідно до гідрографічного районування України. Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія, 2019. № 2 (53). С. 6-20. http://nbuv.gov.ua/UJRN/glghge_2019_2_3
7. *Moskalenko S., Malytska L.* Statistical estimation of the ergodicity of the series of the average monthly runoff of the Desna River and its correlation characteristics. Conference Proceedings, Monitoring of Geological Processes and Ecological Condition of the Environment. Nov 2021, Volume 2021, p. 1-5. . URL: <https://doi.org/10.3997/2214-4609.20215K2021>
8. *Moskalenko S., Malytska L.* Spatial correlation function of the mean annual water runoff of the river of Ukraine. Conference Proceedings, Geoinformatics: Theoretical and Applied Aspects 2020, May 2020, Volume 2020, p.1 – 5. URL: <https://doi.org/10.3997/2214-4609.2020geo119>
9. *Чорноморець Ю.О., Лук'янець О.І.* Оцінка часового розподілу стоку води р. Десна за період весняного водопілля. Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. 2010. Т.4(21). С. 56–67. 37. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/glghge_2010_4_9
10. *Чорноморець Ю.О., Гребінь В.В.* Багаторічна динаміка режиму живлення річки Десна. Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. 2010. Т.3(20). С. 59–67. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/glghge_2010_3_8
11. *Чорноморець Ю.О.* Деталізація типів гідрографів весняного стоку з метою їх прогнозування на річках Десна та Прип'ять. Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. 2015. Т.1(36). С. 63–71. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/glghge_2015_1_10
12. *Шакірзанава Ж.Р.* Аналіз та просторове узагальнення строків проходження весняних водопіль на рівнинних річках України. Вісник ОДЕКУ. 2008. Вип. 6. С. 157–164.
13. *Шакірзанава Ж.Р.* Довгострокове прогнозування характеристик максимального стоку весняного водопілля рівнинних річок та естуаріїв території України: монографія. Одеса: ФОР Бондаренко М.О., 2015. 252 с.
14. *Христюк Б.Ф., Кошкіна О.В.* Класифікація гідрографів річки Десна за подібністю їхньої форми. Матеріали XIII наукової конференції молодих вчених ОДЕКУ. (Одеса, 22-26 квітня 2013 р.). Одеса, 2013. С. 76.

Reference

1. *Voitsekhovych V.O., Luzan L.I.* Suchasni zminy maksimalnogo stoku richok Ukrainkoho Polissia [Modern changes in the maximum flow of rivers of Ukrainian Polissia]. *Nauk. pr. UkrNDHMI.* 1999. Vyp. 247. S. 125–135.
2. *Hrebin V.V.* Suchasnyi vodnyi rezhym richok Ukrainy (landshaftnohidrolohichni analiz): monohrafiia [Modern water regime of rivers of Ukraine (landscape hydrological analysis): monograph]. K.: Nika-Tsentr, 2010. 316 s.
3. *Horbachova L.O., Kolianchuk O.V.* Dynamika ta hidrometeorologichni umovy formuvannia maksimalnykh vytrat vody vesnianoho vodopillia v baseini richky Desna [Dynamics and hydrometeorological conditions of the formation of the maximum flow of spring irrigation water in the basin of the Desna River]. *Hidrolohii, hidrokimiia i hidroekolohii: materialy V Vseukr. nauk. konf. (Chernivtsi, Chernivetskyi nats. un-t.).* Chernivtsi, 2011. S. 54-55.
4. *Horbachova L. O., Koshkina O. V.* Chasovi zakonirnosti dat nastannia osnovnykh kharakterystyk vesnianoho vodopillia v baseini r. Desna [Temporal regularities of the dates of onset of the main characteristics of spring irrigation in the basin of the Desna River]. *Hidrolohii, hidrokimiia i hidroekolohii.* 2013. T. 2 (29). S. 30–37. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/glghge_2013_2_5
5. *Koshkina O.V.* Bahatorichni tendentsii klimatychnykh chynnykiv u baseini r. Desna [Long-term trends of climatic factors in the basin of the Desna River]. *Tezy dopovidei Pershoho Vseukrainskoho hidrometeorologichnogo zizdu. ODEKU, Odesa, 2017.* S. 142-143.
6. *Lukianets O.I., Moskalenko S.O.* Uzahalnennia ta bahatorichna minlyvist maksimalnogo richnogo stoku vody richok vidpovidno do hidrohrafichnogo raionuvannia Ukrainy [Generalization and long-term variability of the maximum annual water flow of rivers according to the hydrographic zoning of Ukraine]. *Hidrolohii, hidrokimiia i hidroekolohii,* 2019. № 2 (53). S. 6-20 . http://nbuv.gov.ua/UJRN/glghge_2019_2_3
7. *Moskalenko S., Malytska L.* Statistical estimation of the ergodicity of the series of the average monthly runoff of the Desna River and its correlation characteristics. *Conference Proceedings, Monitoring of Geological Processes and Ecological Condition of the Environment. Nov 2021, Volume 2021, p. 1-5.* . URL: <https://doi.org/10.3997/2214-4609.20215K2021>
8. *Moskalenko S., Malytska L.* Spatial correlation function of the mean annual water runoff of the river of Ukraine. *Conference Proceedings, Geoinformatics: Theoretical and Applied Aspects 2020, May 2020, Volume 2020, p.1 – 5.* URL: <https://doi.org/10.3997/2214-4609.2020geo119>
9. *Chornomorets Yu.O., Lukianets O.I.* Otsinka chasovoho rozpodilu stoku vody r. Desna za period vesnianoho vodopillia [Estimation of the temporal distribution of water flow of the Desna River during the period of spring irrigation]. *Hidrolohii, hidrokimiia i hidroekolohii.* 2010. T.4(21). S. 56–67. 37. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/glghge_2010_4_9
10. *Chornomorets Yu.O., Hrebin V.V.* Bahatorichna dynamika rezhymu zhyvlennia richky Desna [Long-term dynamics of the feeding regime of the Desna River]. *Hidrolohii, hidrokimiia i hidroekolohii.* 2010. T.3(20). S. 59–67. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/glghge_2010_3_8
11. *Chornomorets Yu.O.* Detalizatsiia typiv hidrohrafiv vesnianoho stoku z metoiu yikh prohozuvannia na richkakh Desna ta Prypiat [Detailing the types of spring runoff hydrographs for the purpose of their forecasting on the Desna and Pripjat rivers]. *Hidrolohii, hidrokimiia i hidroekolohii.* 2015. T.1(36). S. 63–71. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/glghge_2015_1_10
12. *Shakirzanava Zh.R.* Analiz ta prostorove uzahalnennia strokiv prokhodzhennia vesnianykh vodopil na rivnynykh richkakh Ukrainy [Analysis and spatial generalization of the periods of passage of spring waterholes on the plain rivers of Ukraine]. *Visnyk ODEKU.* 2008. Vyp. 6. S. 157–164.
13. *Shakirzanava Zh.R.* Dovhostrokovye prohozuvannia kharakterystyk maksimalnogo stoku vesnianoho vodopillia rivnynykh richok ta estuariiv terytorii Ukrainy: monohrafiia [Long-term forecasting of the characteristics of the maximum flow of spring irrigation of lowland rivers and estuaries of the territory of Ukraine: monograph]. Odesa: FOP Bondarenko M.O., 2015. 252 s.
14. *Khrystiuk B.F., Koshkina O.V.* Klasyfikatsiia hidrohrafiv richky Desna za podibnisti yikhnoi formy [Classification of hydrographs of the Desna River according to the similarity of their shape]. *Materialy XIII naukovo konferentsii molodykh vchenykh ODEKU. (Odesa, 22-26 kvitnia 2013 r.).* Odesa, 2013. S. 76.

Temporal dynamics, distribution and modern changes in the parameters and characteristics of the spring flood on the Desna River – Chernigov

Moskalenko S.O., Tarraf V. T.

The article analyzes the long-term variability of the main parameters and characteristics of spring irrigation on the Desna River - the city of Chernihiv. The main methods used are the methods of mathematical statistics, systematization, generalization and analysis of initial data and obtained results.

To carry out the research, a bank of average daily water consumption of the Desna River - Chernihiv city for the observation period 1895–2020 (126 years) was created. The analysis of the initial information was carried out and

the following series of random variables were formed over a multi-year period: a series of dates of the start of spring irrigation (in the number of days from January 1); range of maximum water consumption of spring irrigation (in m³/c); a number of dates of maxima (in the number of days from January 1); a number of dates of the end of spring watering (in the number of days from January 1); range of duration of spring irrigation (in number of days).

The method of comparison is used to identify modern changes. To do this, all the above-mentioned series of parameters and characteristics of spring irrigation are divided into two periods equal in number of years - 1895-1957 (63 years) and 1958-2020 (63 years). The multi-year average values (norms), coefficients of variation and asymmetry of spring irrigation start dates, maximum water flows during spring irrigation and their onset dates, end dates and duration of spring irrigation on the Desna River - Chernihiv city were determined for all studied periods.

Constructed histograms of relative frequencies in the form of partial intervals of all studied indicators and characteristics of the spring irrigation of the Desna River - the city of Chernihiv demonstrated the peculiarities of their distribution during the observation period 1895–2020.

Key words: *Desna River, spring flood, statistical analysis, long-term variability, maximum water flow and their timing, beginning and end of spring flood, duration of spring flood.*

Надійшла до редколегії 22.02.2024