

Пространственно-временная характеристика основных факторов формирования весеннего половодья в бассейне реки Десна

Черноморец Ю.А., Лукьянец О.И.

В работе рассматриваются пространственные и временные изменения основных факторов весеннего половодья в современных условиях по сравнению с периодом климатической нормы в бассейне реки Десны - глубины промерзания почвы, ее влажности, осадков во время таяния снега, значений запасов воды в снегу.

Ключевые слова: весеннее половодье, условия и факторы формирования, глубина промерзания, влажность почвы, запас воды в снеге, пространственно-временной анализ.

Spatiotemporal characteristics of the major factors shaping the spring flood in basin Desna river

Chornomorets Yu. O., Lukianets O.I.

This paper considers in basin Desna river spatial and temporal changes in the current period compared with the period of climatic norm major factors spring flood - freezing depth of soil, its humidity, rainfall during snowmelt, value stocks of water in the snow.

Keywords: spring flood conditions and factors of formation, freezing depth, soil moisture, water supplies in the snow, spatio-temporal analysis:

Надійшла до редколегії 27.02.2014

УДК 551.55+556.047

Липистій О. В., Лук'янець О. І.

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

ОЦІНКА СУЧАСНИХ ЗМІН ХАРАКТЕРИСТИК ВОДНО-ТЕПЛОВОГО БАЛАНСУ РІЧКОВИХ БАСЕЙНІВ (на прикладі річок Велика Вись та Золота Липа)

Ключові слова: водно-тепловий баланс, регіональні зміни клімату, водний режим

Актуальність досліджень. Для забезпечення життєвих потреб населення, економічного розвитку країни поряд з енергетичними ресурсами у ХХІ ст. є актуальними та набувають вирішального значення водні ресурси. Кількісні характеристики водних ресурсів, особливо щорічно відновлюваних вод, необхідні для рішення проблем сучасного та перспективного водозабезпечення населення, промисловості, сільського господарства, у розробці заходів охорони навколишнього середовища. При цьому потрібно не тільки середні багаторічні дані про водні ресурси, їх природну мінливість, але й оцінки сучасних і очікуваних в перспективі їх змін [1-4].

Матеріали і методи досліджень. У динаміці водних ресурсів, у просторово-часовій мінливості стоку річок визначальну роль відіграють кліматичні чинники. Відповідно до рівняння водного балансу, річковий стік є різницею між атмосферними опадами і випаровуванням з поверхні річкового басейну, що дає підставу на практиці розраховувати середній багаторічний стік по опадам і температурі повітря. Метеорологічні умови окремих років формують особливості клімату, які проявляють себе в сучасних рисах мінливості елементів водного режиму річок [3].

Зміни гідрологічного режиму річок прямо пов'язане з двома основними водно-балансовими факторами - змінами в термічному режимі і режимі зволоження.

Об'єктами дослідження є басейни річок Велика Вись і Золота Липа.

Річка Велика Вись тече територією Кіровоградської та Черкаської областей, розташована в південній частині лісостепової зони. Річка є лівою притокою Синюхи і відноситься до басейна Південного Бугу. Протікає в межах Придніпровської височини. Площа басейну складає 2820 км².

Річка Золота Липа — тече в межах Львівської та Тернопільської областей, її басейн розташований в південно-західній частині лісової зони. Є правобережною притокою Дністра. Площа басейну 1390 км². Протікає в межах Подільської височини. Відстань між басейнами досліджуваних річок становить приблизно 500 км [1, 2, 4].

Для оцінки змін характеристик водно-теплого балансу в сучасний період в роботі розглядаються зміни середньої річної, сезонної та місячної температури повітря, сум опадів в 1991-2010 рр. відносно періоду кліматичної норми (1961-1990 рр.) та характер реакції їх впливу на стік. Таким чином дається ретроспективний аналіз з метою отримання взаємозв'язку річкового стоку з визначальними його кліматичними факторами.

Результати досліджень і їх обговорення. У басейні р. Велика Вись спостерігається за останні двадцять років стійке зростання приземної температури повітря протягом усього року (рис.1). Середньорічна температура повітря у цей період зросла на 0,7-0,8 °С.

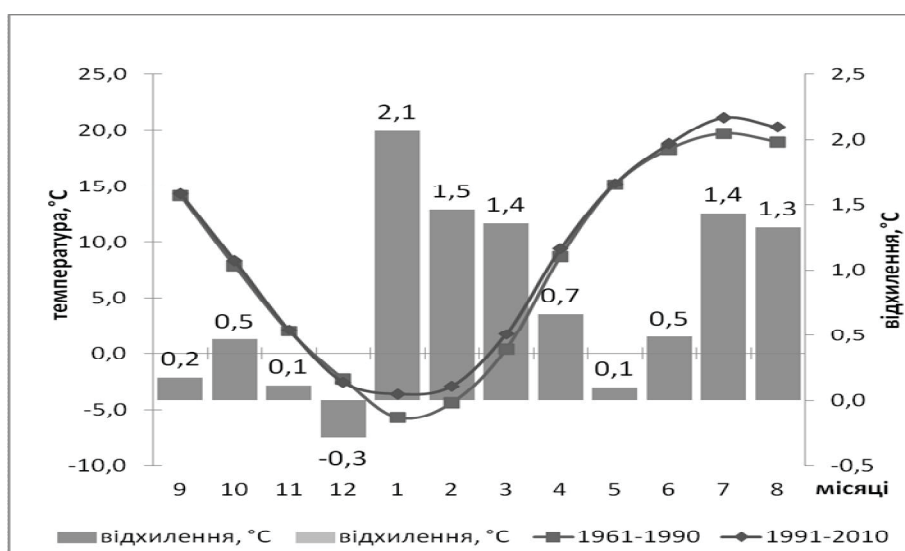


Рис.1. Зміна середньої місячної температури повітря в 1991-2010 рр. відносно кліматичної норми в басейні р. Велика Вись

Найбільший внесок у зміну річної температури мали літній та зимовий сезони (відповідно зростання на 1,1°С та 1,0 °С). При цьому найбільш суттєво підвищилась температура повітря у січні (2,1 °С), лютому (1,5 °С), березень та липні (1,5 °С). Середня температура повітря перехідних сезонів (осені та весни) зросла на 0,2 – 0,7 °С.

Зміни у термічному режимі викликає зміни режиму зволоження. Річна сума опадів у басейні змінилась не суттєво (1,3%), але відбувся їх перерозподіл між сезонами: влітку та взимку відповідно на 9% і 17% менше, а восени та навесні на 21% і 10% більше (рис.2).

Вищевикладені зміни атмосферних процесів і опадів зумовили зміну у стоковому режимі р. Велика Вись в останні десятиріччя. Хоча у сучасний період

середньорічний стік води збільшився лише на 6%, але відбувся чіткий його перерозподіл в році. Найбільш показовим для характеристики стоку є його сезонні зміни (рис.3).

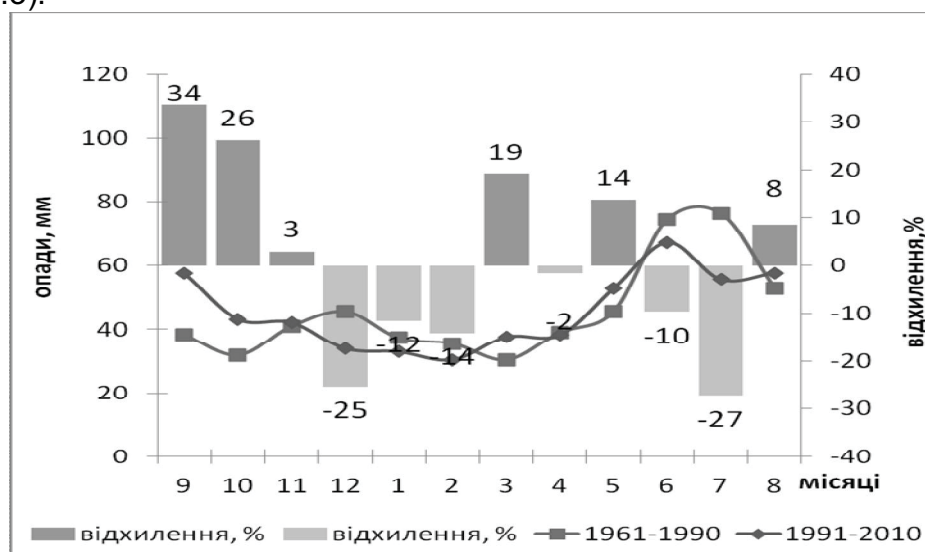


Рис.2. Зміна середньої місячної суми опадів в 1991-2010 рр. відносно кліматичної норми в басейні р. Велика Вись

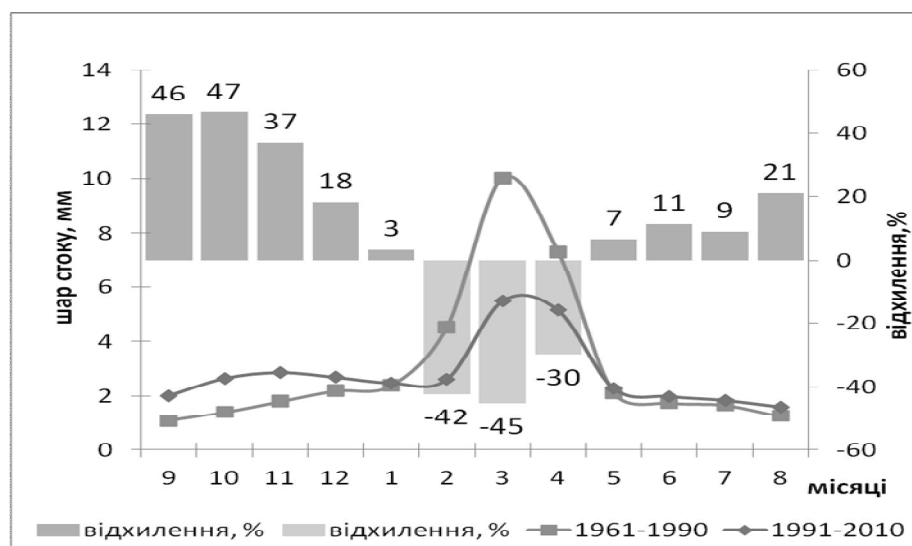


Рис.3. Зміна середнього місячного стоку в 1991-2010 рр. відносно кліматичної норми в басейні р. Велика Вись

В сучасний період відбувається збільшення стоку в меженні періоди (найбільше в осінні місяці – в середньому за сезон на 43%). Значне зменшення річкового стоку спостерігається й у весняний сезон – 23%.

У басейні р. Золота Липа теж спостерігається за останні двадцять років підвищення середньорічної температури повітря (рис.4), яка у цей період зросла на 0,8-0,9 °С.

Найбільші зміни відбулися в літній та зимовий сезони – відхилення становить 1,2 °С в обидва періоди. Максимальне відхилення було відзначене в січні – збільшення на 2,1 °С. Теплішими стали також лютий, липень та серпень – середня місячна температура збільшилася на 1,4-1,5 °С.

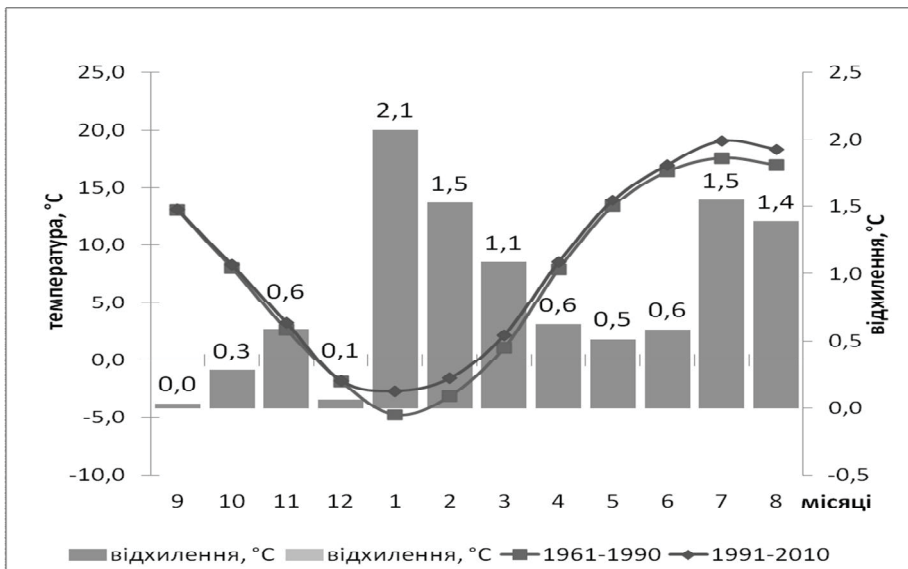


Рис.4. Зміна середньої місячної температури повітря в 1991-2010 рр. відносно кліматичної норми в басейні р. Золота Липа

Треба відмітити, що у двох досліджуваних басейнах спостерігається синхронність у змінах температурного режиму протягом року.

Щодо змін у зволоженості басейну р. Золота Липа, то вони в порівнянні зі змінами в басейні р. Велика Вись є теж синхронними, але менш різкими. Річна сума опадів у басейні майже не змінилась (0,9%), відбувся перерозподіл сум опадів між сезонами у сучасний період відносно періоду кліматичної норми: восени та навесні спостерігалось збільшення відповідно на 11% і 2%, влітку та взимку – зменшення відповідно на 1% і 8%. (рис.5). Найбільш зволоженими стали вересень (21%) та березень (18%). Найбільше зменшення опадів відбулось в грудні (20%), січні (16%) та в червні (12%).

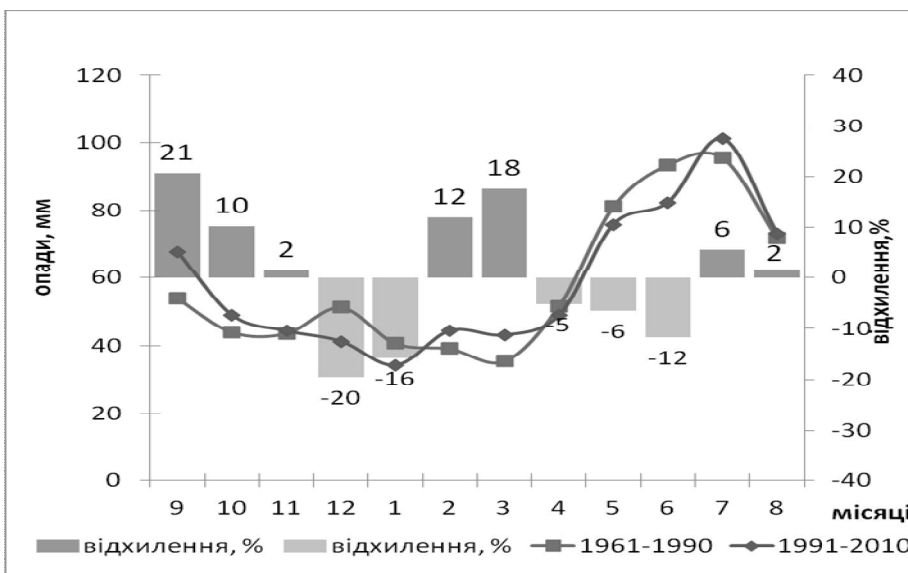


Рис. 5. Зміна середньої місячної суми опадів в 1991-2010 рр. відносно кліматичної норми в басейні р. Золота Липа

У сучасний період середньорічний стік води р. Золота Липа збільшився на 7% відносно періоду кліматичної норми (1961-1990 рр.) , у холодний період стік зріс на 11%, а за теплий – на 3%. Спостерігається збільшення стоку у всі сезони, особливо у зимовий період – на 15%, восени - на 8%, незначне збільшення навесні та влітку – на 3% (рис.6). Зменшення відбулось лише в квітні (на 3%).

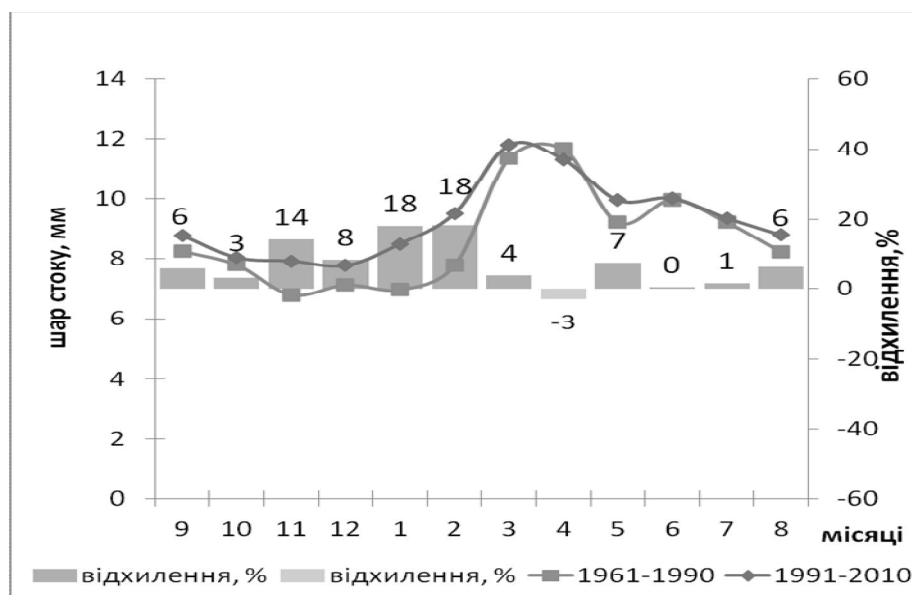


Рис.6. Зміна середнього місячного стоку в 1991-2010 рр. відносно кліматичної норми в басейні р. Золота Липа

Отримавши кількісні значення змін у температурі повітря, у зволоженості та режимі стоку води досліджуваних річок в 1991-2010 рр. відносно періоду кліматичної норми (1961-1990 рр.), проведена оцінка впливу змін кліматичних показників на річковий стік з метою отримання взаємозв'язку між ними [5-6] (табл.).

Таблиця. Оцінка взаємозв'язку змін річкового стоку ΔY зі змінами метеорологічних параметрів (кількості опадів ΔP , температури повітря ΔT) у басейнах р. Велика Вись та р. Золота Липа

період	Коефіцієнти множинної кореляції R_r залежності $\Delta Y = f(\Delta P, \Delta T)$	
	Велика Вись	Золота Липа
холодний період	0,66	0,68
теплий період	0,70	0,71
рік	0,70	0,84

Якщо розглядати міжрядні зв'язки для теплового та холодного періодів та року у цілому для р. Велика Вись, то зворотний зв'язок спостерігається між змінами в кількості опадів ΔP і температурному режимі повітря ΔT (з коефіцієнтами парної кореляції $r = -0,48 \dots -0,75$), також між змінами у температурі повітря ΔT та річковому стоці ΔY ($r = -0,51 \dots -0,80$). Прямий зв'язок проявляється між змінами у кількостях опадів ΔP і річковому стоці ΔY ($r = 0,44 \dots 0,64$). Якщо аналізувати залежності за зазначені періоди, то найбільш тісні зв'язки отримано для теплового періоду: для $\Delta P = f(\Delta T)$ коефіцієнт кореляції $-0,75$, $\Delta Y = f(\Delta T) - r = -0,80$, $\Delta Y = f(\Delta P) - r = 0,64$.

Коефіцієнти множинної кореляції (R_r) між змінами річкового стоку та визначальними його кліматичними факторами (температура повітря, кількість опадів) для теплого (ТП) та холодного (ХП) періодів та року у цілому (РІК) відповідно дорівнюють $R_{r_{ТП}} = 0,70$, $R_{r_{ХП}} = 0,66$, $R_{r_{РІК}} = 0,70$.

Також проаналізуємо міжрядні зв'язки для р. Золота Липа. Майже всі зв'язки за холодний і теплий період та рік є прямими, зворотнім є зв'язок лише між кількістю опадів та температурою повітря в теплий період ($r=0,3$). Найбільш тісними виявились зв'язки в холодний період: для $\Delta P = f(\Delta T)$ коефіцієнт кореляції $0,33$, $\Delta Y = f(\Delta T) - r = 0,33$, $\Delta Y = f(\Delta P) - r = 0,57$.

Коефіцієнт множинної кореляції між змінами річкового стоку та температурою повітря, кількістю опадів в басейні р. Золота Липа є наступними: для теплого періоду (ТП) $R_{r_{ТП}} = 0,71$, для холодного періоду (ХП), $R_{r_{ХП}} = 0,68$, та для року у цілому (РІК) дорівнює $R_{r_{РІК}} = 0,84$.

Висновки. Виконані дослідження регіональних змін основних водно-теплових співвідношень у поточних умовах сприяють оцінці очікуваних їхніх змін у перспективі. Рівняння взаємозв'язку можуть бути використані в прогностичних цілях у змінах з використанням різних сценаріїв клімату. Такі дослідження треба проводити для різних річкових водозборів, тому що дія кліматичних факторів на річковий стік значною мірою коригується особливостями географічного положення території та її рельєфом.

Список літератури

1. Вишневський В. І. Річки і водойми України. Стан і використання / В. І. Вишневський. – К. : Віпол, 2000. – 376 с. 2. Вишневський В. І. Гідрологічні характеристики річок України / В. І. Вишневський, О. О. Косовець. – К. : Ніка-Центр, 2003. – 324 с. 3. Гребінь В. В. Сучасний водний режим річок України (ландшафтно-гідрологічний аналіз) / В. В. Гребінь. – К. : Ніка-центр, 2010. – 316 с. 4. Географічна енциклопедія України : у 3-х т. / відпов. ред. О. М. Маринич – К. : УРЕ, 1989 -1993. 5. Гидрологические и водобалансовые расчеты / под ред. Н. Г. Галущенко – К. : Вища школа, 1987. – 176 с. 6. Методичні вказівки до виконання практичних робіт з дисципліни «Математичні методи в гідрометеорології» / Упорядник О. І. Лук'янець. – К. : ВПЦ «Київ. університет», 2010. – 60 с.

Оцінка сучасних змін характеристик водно-теплого балансу річкових басейнів (на прикладі річок Велика Вись та Золота Липа)

Липистій О.В., Лук'янець О.І.

У роботі розглядаються оцінки зміни елементів водно-теплого балансу басейнів річок Велика Вись та Золота Липа за період ХХ ст. і дається ретроспективний аналіз з метою отримання взаємозв'язку річкового стоку з визначальними його кліматичними факторами. Зміни гідрологічного режиму річок прямо пов'язане з двома основними водно-балансовими факторами - змінами в термічному режимі і режимі зволоження. Дія цих факторів певною мірою коригується особливостями географічного положення території та її рельєфом.

Ключові слова: водно-тепловий баланс, регіональні зміни клімату, водний режим.

Оценка современных изменений характеристик водно-теплого баланса речных бассейнов (на примере рек Большая Вись и Золотая Липа)

Липистий А.В., Лукьянец О.И.

В работе рассматриваются оценки изменения элементов водно-теплого баланса бассейнов рек Большая Вись и Золотая Липа за период ХХ века и дается ретроспективный анализ с целью получения взаимосвязи речного стока с определяющими его климатическими факторами. Изменения гидрологического режима рек напрямую связано с двумя основными водно-балансовыми факторами - изменениями в термическом режиме и режиме увлажнения. Действие этих факторов в определенной степени корректируется особенностями географического положения территории и ее рельефом.

Ключевые слова: водно-тепловой баланс, региональные изменения климата, водный режим.

**Evaluation of modern changes in the characteristics of water-heat balance of river basins
(for example rivers Welyka Wys and Zolota Lipa)**

Lypystiy O.V., Lukianets O.I.

In this paper, we consider estimates change elements of water-heat balance basins of the rivers Welyka Wys and Zolota Lipa for the period of the twentieth century and provides a retrospective analysis in order to obtain the relationship streamflows determine its climatic factors. Changes in the hydrological regime of rivers is directly related to the two main water-balance factors - changes in the thermal regime and humidification mode . Effect of these factors to some extent corrected specific geographical situation of the territory and its topography.

Keywords: water-heat balance, regional climate change, water regime.

Надійшла до редколегії 04.03.2014