

about the owners, users (including lessees) of land within which the soil has high potential fertility and placed in conditions that are not conducive to manifestations of degradation processes. Preparation of the State Register of MVL should begin to conduct land inventory - to establish the location of land, their borders, size, legal status, identification of lands are not used, are used inefficiently or inappropriately, establishing quantitative and qualitative characteristics lands. The primary need inventoryzuvannya agricultural MVL administrative areas surrounding the major cities, which are active within the processes of uncontrolled change of destination and urbanization of agricultural land, including MVL.

The newly created State Register of MVL will provide state and local governments, individuals and legal entities about the land of the MVL, their owners, users (including tenants) including restrictions on commercial use of MVL. Register created to ensure the effective protection, conservation and management of MVL. It will be part of the State Land Cadastre as a single state geographic information system data on lands within the state. Mapping MVL, along with the creation reystu, based on maps of natural and agricultural zoning at the village (town) council will consider the possibility of natural, climatic, economic activity of production factors in deciding on the allocation of land.

Keywords: register of most valuable land, land inventory, agricultural land, geographic information system, land protection.

Цуркан Н.В. Создание реестра особо ценных земель в Украине. В Украине реестр ОЦЗ не формируется, несмотря на необходимость отражения информации о них в разрезе территориальных зон - объектов Государственного земельного кадастра, предусмотрено порядком его ведения. Предложено создание реестра особо ценных земель в Украине. Критериями выделения ОЦЗ в нем стали: свойства почв, пользователи, категории земель. Реестр ОЦЗ наполняется данными: кадастровый номер земельного участка, название землевладельца (землепользователя), местоположение, состав угодий, площадь угодий, целевое назначение, площадь земельного участка в пределах которой размещены ОЦЗ, шифр (шифры) особо ценных агропромышленных групп в пределах земельного участка, действующие ограничения. Реестр создается с целью обеспечения охраны, сохранения и рационального использования ОЦЗ. Он будет элементом Государственного земельного кадастра как единой государственной геоинформационной системы сведений о земле в пределах территории государства.

Ключевые слова: реестр особо ценных земель, инвентаризация земель, земли сельскохозяйственного назначения, геоинформационная система, охрана земель.

Надійшла до редколегії 03.10.2016

УДК: 556.532

Олійник В. В., Чорноморець Ю. О.
*Київський національний університет
імені Тараса Шевченка*

ВПЛИВ ЗМІН КЛІМАТУ НА ВНУТРІШНЬОРІЧНИЙ РОЗПОДІЛ СКЛАДОВИХ ВОДНОГО БАЛАНСУ р. ЗАХІДНИЙ БУГ – м. КАМ'ЯНКА БУЗЬКА

Ключові слова: глобальні зміни клімату, період кліматичної норми, сучасний період, водний баланс, опади, стік, випаровування

Постановка проблеми. У 1988 році на слуханнях в Сенаті США Д. Хансен вперше публічно висловив свою занепокоєність тим, що відбувається з кліматом. Він заявив, що Земля увійшла до довгострокового періоду потепління, який багато в чому обумовлений значними викидами парникових газів, що продукуються людством в процесі спалювання вугілля [5]. Глобальні зміни клімату проявляються через зростання приземної температури повітря. Вони виражаються переважно у підсиленні мінливості погоди, зокрема, збільшенні кількості занадто спекотних днів влітку, сильними заморозками, які швидко змінюються на відлигу взимку, збільшенням чисельності екстремальних погодних явищ (повеней, штормів,

ураганів, посух), нерівномірним випадінням атмосферних опадів, тощо. Всі ці прояви мінливості клімату щорічно стають головною причиною тисяч смертей та завданих суттєвих матеріальних збитків. Таким чином, проблема зміни клімату стала в перший ряд серед глобальних викликів, що постають перед людством у XXI столітті.

Актуальність дослідження. Глобальні зміни клімату також впливають і на водні об'єкти, оскільки досить часто вони можуть призводити до порушення гідродинамічного режиму, водного балансу річок, почастищення випадків повеней, надмірної посухи та дефіциту прісної води.

Вивчення водного балансу і проблем, пов'язаних з ним є актуальною темою

сучасної гідрологічної науки. За допомогою водно-балансового методу, що базується на кількісній характеристиці окремих елементів режиму річок в їх взаємозв'язку можна з достатньою мірою обґрунтованості оцінювати локальні прояви глобальних кліматичних процесів в межах окремих річкових басейнів. Дослідження кліматичних змін та структури водного балансу на р. Західний Буг являється актуальною проблемою ще й тому, що басейн річки є транскордонним.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Взаємозв'язок глобальних кліматичних змін і елементів водного балансу в Україні досліджують такі вчені: досить детально зміни параметрів гідрологічного режиму річок України, які відбуваються в результаті кліматичних змін, розглянуто в роботі В. В. Гребеня [4]; питаннями взаємозв'язку елементів водного балансу в сучасних умовах та впливу кліматичних змін на річковий стік в Закарпатській області займалися О. І. Лук'янець та В. О. Балабух [2]; вчені Одеського екологічного університету (Тучковенко Ю. С., Лобода Н. С., Гриб О. М., Гопченко Є. Д., Овчарук В. А., Шакірзанова Ж. Р.) [7] приділяють увагу розгляду кліматичного стоку річок України та його можливій трансформації за реалізації певних сценаріїв зміни клімату; актуальним питанням просторового розподілу зв'язків між елементами водного балансу річкових водозборів України присвячено роботи спеціалістів Українського Гідрометеорологічного Інституту.

Виклад основного матеріалу досліджень. Вихідними даними для обчислення складових рівняння водного балансу були результати метеорологічних і

гідрологічних спостережень, що зібрані за єдиний розрахунковий період, який складає 51 гідрологічний рік (з 1961 по 2012 рр.). За початок гідрологічного року приймається листопад [1].

Для таких метеорологічних станцій як Кам'янка Бузька, Тернопіль, Львів і Броди була зібрана база даних з таких складових: атмосферні опади, мм; абсолютна вологість повітря, мБ; температура повітря, °С. З гідрологічних щорічників виписано мінімальні та середні місячні і річні витрати води за даними гідрологічного поста р. Західний Буг – м. Кам'янка Бузька.

Для порівняння елементів водного балансу було обрано два період – кліматичної норми та сучасний. Кліматичною нормою називають ту чи іншу характеристику клімату, статистично отриману з багаторічного ряду спостережень. Найчастіше це середня багаторічна величина. У зв'язку з постійними змінами клімату необхідно перераховувати і кліматичні норми. Для отримання порівняльних результатів моніторингу кліматичної системи в глобальному масштабі ВМО затверджує єдиний період для розрахунку кліматичних норм. На сьогодні це період з 1961-1990 рр., здійснюється також підготовка наступних норм за період 1971-2000 рр. [8]. Для розрахунку середніх багаторічних значень метеорологічних показників (сум опадів, температури, вологості повітря та обчислення величини випаровування) в межах водозбору річки Західний Буг до замикального створу в м. Кам'янка Бузька було обрано метод зважування, відповідні вагові коефіцієнти метеорологічних станцій показано на рис. 1.

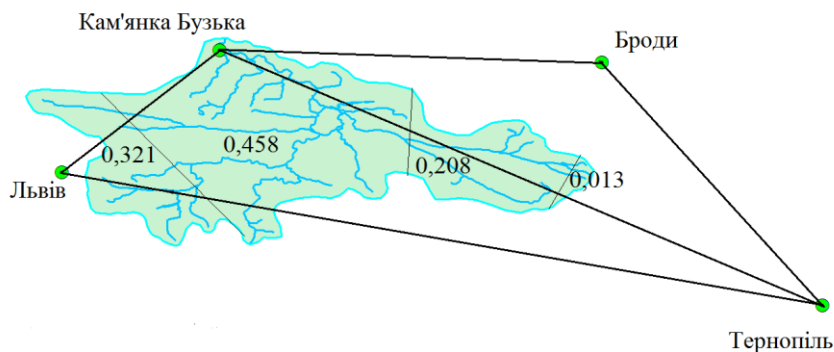


Рис. 1 – Розміщення метеостанцій в районі басейну р. Західний Буг – Кам'янка Бузька із зазначенням вагових коефіцієнтів

За цим методом визначений вплив кожної метеорологічної станції і отримана розрахункова формула для визначення

середніх місячних даних. Прикладом є формула для визначення середніх значень атмосферних опадів в межах басейну:

$$X = X_{\text{л}} \cdot 0,321 + X_{\text{т}} \cdot 0,013 + X_{\text{к}} \cdot 0,458 + X_{\text{б}} \cdot 0,208 \quad (1)$$

де $X_{\text{л}}$, $X_{\text{т}}$, $X_{\text{к}}$, $X_{\text{б}}$ – це кількість опадів, відповідно, за даними метеостанцій Львів, Тернопіль, Кам'янка Бузька, Броди.

Обчислення випаровування відбуваються за методом А.Р. Константінова через величини середніх місячних і річних значень температури та абсолютної вологості повітря за перевідними таблицями [1], оскільки регіон басейну річки відноситься до зони достатнього зволоження.

Для розрахунку середнього місячного і річного шару стоку води з гідрологічних щорічників виписано середню витрату води по місяцях за багаторічний період в замикальному створі р. Західний Буг – м. Кам'янка Бузька. Величина підземного стоку визначена через середнє значення абсолютних мінімумів за гідрологічний рік. Поверхневий стік ($Y_{\text{пов.}}$) обчислений як

різниця загального стоку (Y) та постійного підземного ($Y_{\text{підз.}}$). Тоді рівняння водного балансу за багаторічний період має наступний вигляд:

$$X = Y_{\text{пов.}} + Y_{\text{підз.}} + Z \pm \mu \quad (2)$$

$$X = Y_{\text{заг.}} + Z \pm \mu \quad (3)$$

де X – опади, мм; $Y_{\text{пов.}}$ – поверхневий стік, мм; $Y_{\text{підз.}}$ – підземний стік, мм; Z – випаровування, мм; μ – нев'язка, мм.

Початковим етапом роботи з гідрологічною інформацією є перевірка її на однорідність (табл. 1). Однорідність вихідних послідовностей гідрологічних та метеорологічних характеристик обчислена порівняно з періодом кліматичної норми, тобто 1961-1990 та 1991-2012 роки. Методика обчислення критеріїв однорідності Вількоксона (U), Стюдента (t) та Фішера (F) наведена в роботах [1, 3].

Таблиця 1 – Оцінка однорідності основного складу водного балансу р. Західний Буг – м. Кам'янка Бузька

Характеристика водного балансу	Критерій однорідності	Розрахункова статистика	Теоретично допустима (довірча область $2\alpha=5\%$)	Прийнята гіпотеза
Річна сума опадів, мм	F^*	1,578	2,174	Однорідний
	t^{**}	0,526	2,007	Однорідний
	U^{***}	339	213-417	Однорідний
Середня річна температура повітря, °C	F	1,064	2,174	однорідний
	t	3,651	2,007	не однорідний
	U	490	213-417	не однорідний
Середня річна вологість повітря, мБ	F	1,102	2,174	Однорідний
	t	2,842	2,007	не однорідний
	U	458	213-417	не однорідний
Річний шар підземного стоку, мм	F	1,262	2,174	Однорідний
	t	3,413	2,007	не однорідний
	U	478	213-417	не однорідний
Річний шар поверхневого стоку, мм	F	1,503	2,174	Однорідний
	t	1,541	2,007	Однорідний
	U	383	213-417	Однорідний
Річний шар стоку, мм	F	1,506	2,174	Однорідний
	t	1,623	2,007	Однорідний
	U	388	213-417	Однорідний

Примітка: F^* – критерій Фішера; t^{**} – критерій Стюдента; U^{***} – критерій Вількоксона

Аналіз рядів даних на однорідність (табл. 1) свідчить, що однорідними за всіма критеріями є лише ряди річної суми атмосферних опадів та поверхневого стоку. Порухення однорідності зафіксоване в рядах температури і абсолютної вологості повітря, які, в свою чергу, спричинили порушення однорідності рядів випаровування, оскільки воно визначалося за перевідними таблицями А. Р. Константінова через використання саме цих двох показників. В рядах загального річного стоку відсутнє порушення одно-

рідності, однак воно зафіксоване в багаторічних коливаннях постійного підземного стоку за параметричним критерієм Стюдента та непараметричним Вількоксона.

Порівнюючи зміну гідрологічних і метеорологічних характеристик за сучасний період та період кліматичної норми через критерії однорідності в першу чергу варто відмітити порушення однорідності в рядах температури та вологості повітря, що є прямим наслідком глобальних кліматичних змін, а також підземного стоку, зокрема стоку

зимової межени, який найбільш чітко відреагував на зростання температури зимового сезону.

Аналізуючи різницеві інтегральні криві середніх значень температури повітря за даними метеостанцій Кам'янка Бузька, Тернопіль, Броди, Львів спостерігається

тенденція до її зниження від початку досліджуваного періоду до 1986 року (рис. 2). Починаючи з 1986 року прослідковується тенденція до зростання температури повітря. Ці закономірності підтверджуються порушенням однорідності рядів температури повітря за критеріями Стюдента і Фішера (табл. 1).

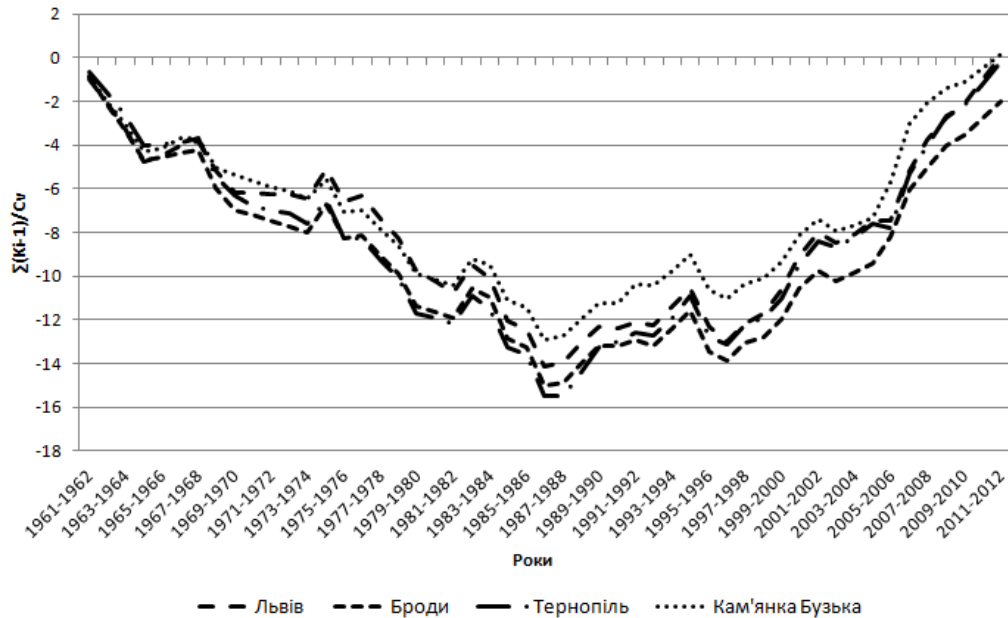


Рис. 2 – Різницеві інтегральні криві середніх річних значень температури повітря за даними метеостанцій Кам'янка Бузька, Тернопіль, Броди, Львів

Зміни клімату проявляються як через відхилення середніх річних значень, так і досить суттєвими відмінностями в межах окремих сезонів та періодів року. Для того, щоб оцінити такі зміни, було побудовано графіки внутрішньорічного розподілу значень кожної зі складових водного балансу, зокрема, річної суми атмосферних опадів,

середньої річної температури повітря, річкового стоку та випаровування.

За багаторічний період середня температура повітря в басейні р. Західний Буг в районі м. Кам'янка Бузька виросла майже на 0,9°C (рис.3), порівняно з періодом кліматичної норми.

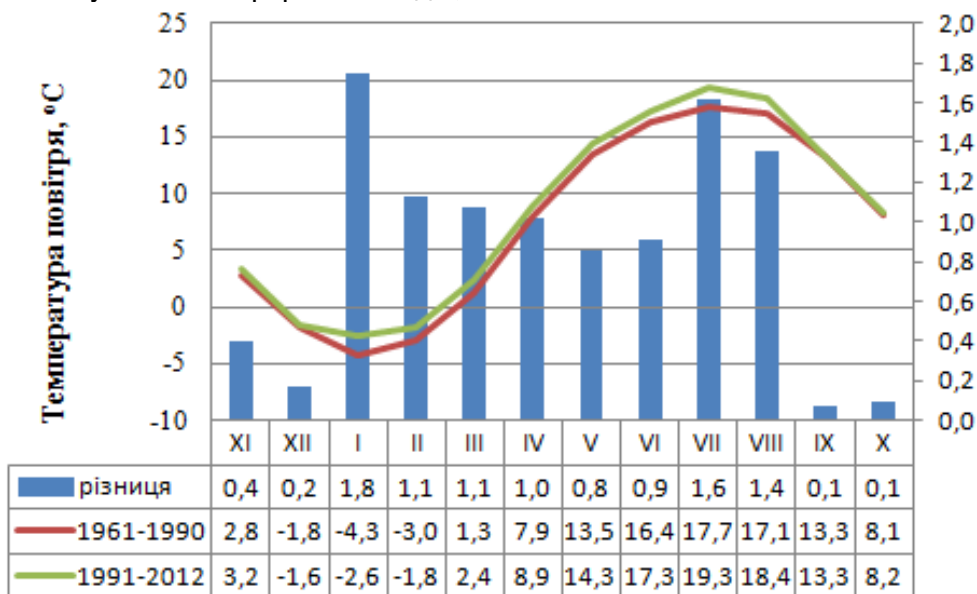


Рис. 3 – Внутрішньорічний розподіл температури повітря за місяцями в басейні р. Західний Буг – Кам'янка Бузька

Відповідно до рис. 4 у внутрішньорічному розподілі сумарного випаровування за два періоди (рис. 3) можна прослідкувати нерівномірність її підняття в середині року. Температура повітря в басейні р. Західний Буг, порівняно з періодом кліматичної норми, зросла кожного місяця. Найбільша різниця

розподілі сумарного випаровування за два зафіксована у січні (1,7°C), липні (1,6°C) та серпні (1,3°C). Найменша – в осінні та зимові місяці (крім січня). Зміна температури повітря призводить до зміни величини сумарного випаровування (рис. 4).

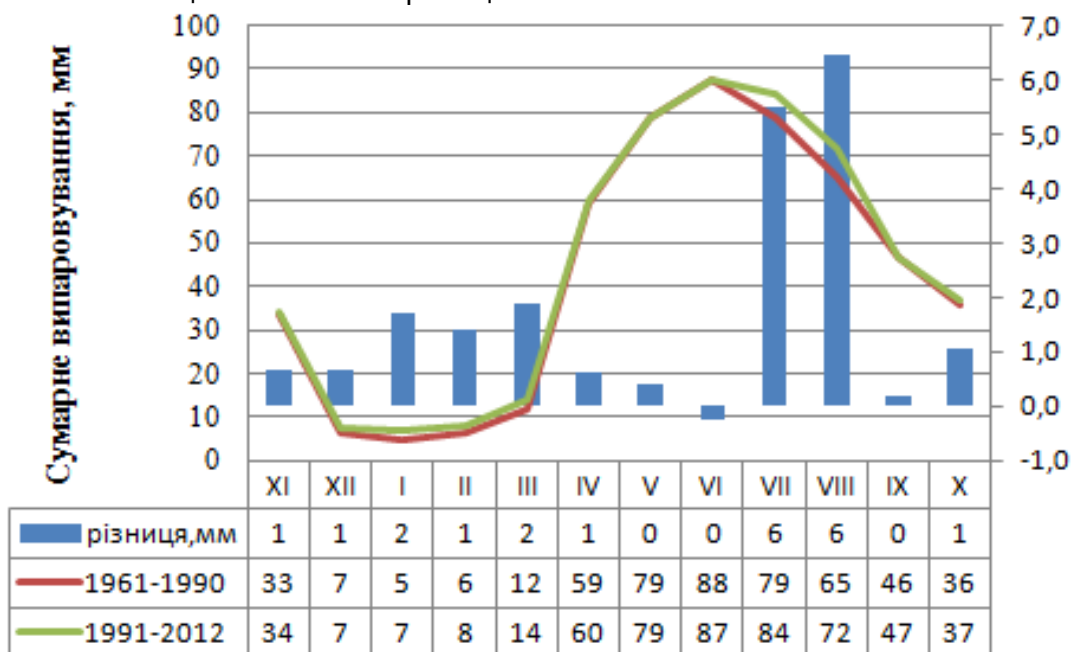


Рис. 4 – Внутрішньорічний розподіл сумарного випаровування за місяцями в басейні р. Західний Буг – Кам'янка Бузька

Відповідно до рис. 4 у внутрішньому розподілі сумарного випаровування за два періоди особливо варто відмітити різке його зростання у липні (на 5,5 мм) та серпні (на 6,5 мм) (рис. 4). Значне зростання випаровування у літні місяці пояснюється тим, що у цей же час температура повітря також виросла на 1,6°C та 1,4°C, порівняно з періодом кліматичної норми. Сумарне випаровування мало змінилося у зимові місяці, оскільки сніг має високе значення альбедо, а стійкий сніговий покрив в басейні р. Західний Буг встановлюється майже постійно протягом зимового сезону.

Таким чином, зростання температури повітря та випаровування призвели до внутрішньорічного перерозподілу кількості атмосферних опадів в межах басейну річки Західний Буг. Це можна прослідкувати на графіку розподілу кількості атмосферних опадів (рис. 5) за місяцями.

Атмосферні опади, на відміну від температури повітря, мають більш неоднорідний характер змін внутрішньорічного розподілу за місяцями та сезонами

року (рис. 5), порівняно з періодом кліматичної норми. Так, зниження атмосферних опадів мало місце у грудні (-8 мм), червні (-6 мм) та серпні (-3 мм). Збільшення атмосферних опадів зафіксовано лютому (6 мм), березні (6 мм), найбільше кількість опадів збільшилася у липні (7 мм), та в межах 3-5 мм у осінні місяці.

Річковий стік є наслідком взаємодії факторів клімату та підстильної поверхні. Тому зростання температури повітря та перерозподіл опадів за місяцями (рис. 4 і 5) призвели і до змін у внутрішньорічному розподілі стоку води р. Західний Буг (рис. 6).

Аналізуючи внутрішньорічний розподіл стоку (рис. 6) варто відмітити його збільшення протягом всього року, за виключенням червня місяця. Річковий стік найбільше виріс в січні (5 мм), в той час як атмосферні опади в цьому місяці значно зменшилися (рис. 5), а температура повітря достатньо збільшилася (рис. 3). В даному випадку стік відреагував на зміну температури переважно за рахунок зростання підземної складової, про що

вже йшлося в табл. 1. Зменшення шару стоку зафіксоване у травні та червні знаходиться в межах похибки розрахунків, оскільки не перевищує 1 мм, але може бути пов'язане з зменшенням атмосферних опадів у ці місяці та

збільшення температури повітря у порівнянні з періодом кліматичної норми.

Елементи водного балансу співвідносяться за формою рівнянь (2) та (3) окремо за два періоди (сучасний та кліматичної норми), а також за повний період спостережень.

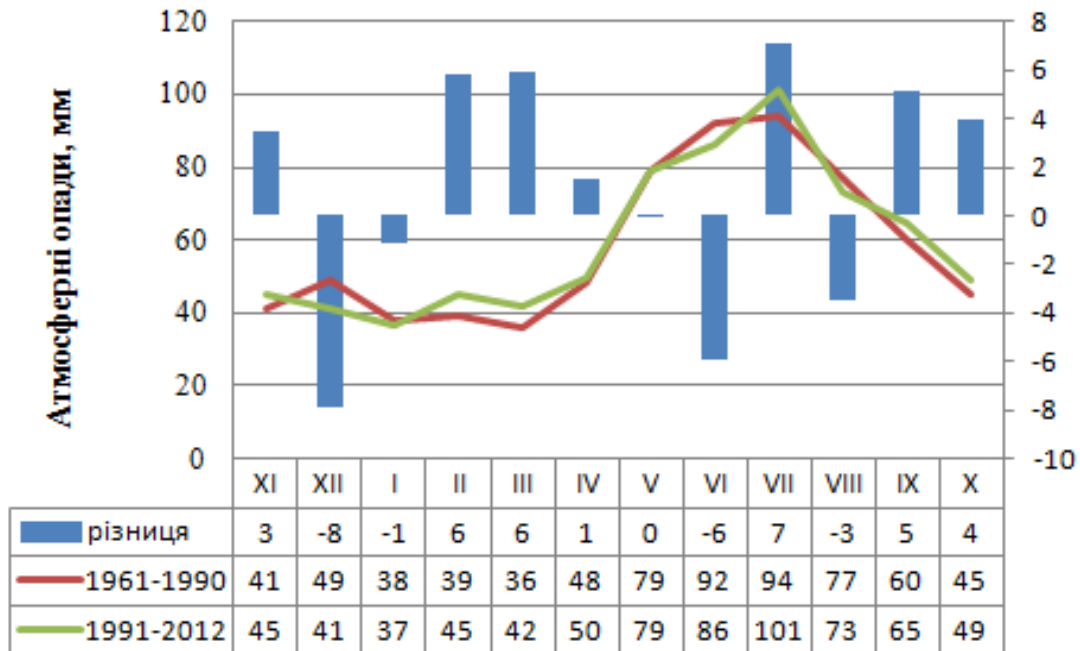


Рис.5 – Внутрішньорічний розподіл кількості атмосферних опадів за місяцями в басейні річки Західний Буг – Кам'янка Бузька

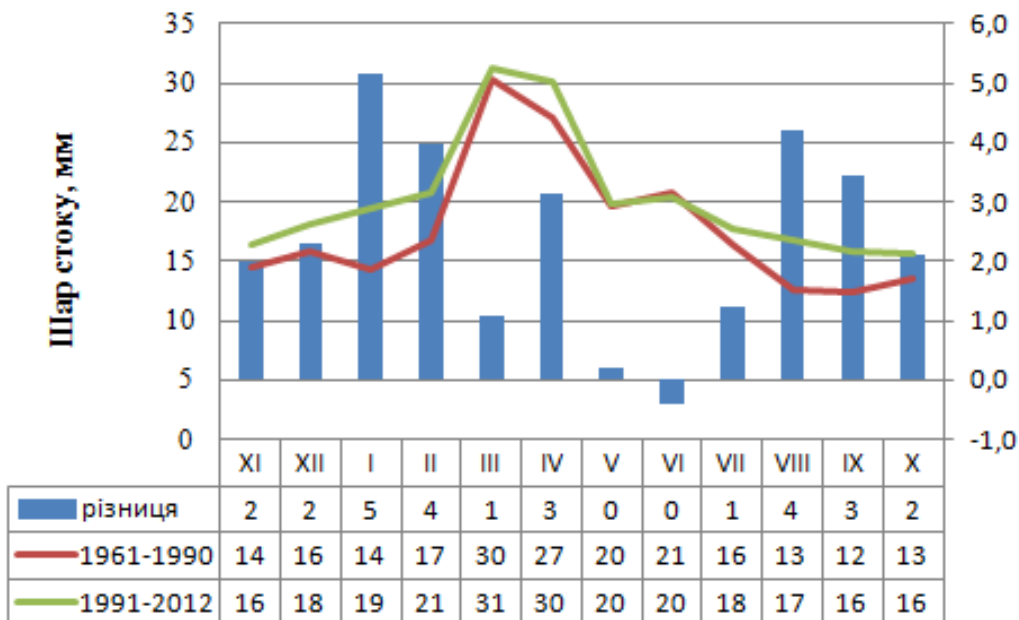


Рис.6 – Внутрішньорічний розподіл шару стоку за місяцями в басейні річки Західний Буг – Кам'янка Бузька

Таблиця 2 – Розподіл складових водного балансу за багаторічний період та за кліматичну норму та сучасний період

Елементи водного балансу	Багаторічний період	Період кліматичної норми	Сучасний період	Різниця
X, мм	706	699	715	16
У _{пов} , мм	84	88	87	-1
У _{підз} , мм	142	126	158	32
У _{заг} , мм	226	214	244	30
Z, мм	526	519	540	21
μ, мм	-47	-34	-69	-35

Відповідно до результатів, наведених в табл. 2 можна відмітити збільшення як прибуткової, так і витратної частин водного балансу в сучасний період, у порівнянні з періодом кліматичної норми. Однак, якщо прибуткова частина виросла на 16 мм (або 3%), то витратна збільшилася на 51 мм (або 7%). При цьому майже вдвічі зросла величина нев'язки за сучасний період, що додатково свідчить про наявність певних порушень у закономірностях формування водного балансу річки Західний Буг в сучасний період, викликані в тому числі і змінами клімату. Найбільше серед окремих складових водного балансу на зміни клімату відреагував річковий стік, величина якого зросла на 30 мм (або на 13 %), порівняно з періодом кліматичної норми.

За рахунок зростання температури повітря величина випаровування збільшилася на 21мм (або на 4%). Випаровування по території басейну за багаторічний період становить 526 мм, що складає 75 % від загальної кількості атмосферних опадів. За період кліматичної норми випаровування складає 519 мм – 74% від атмосферних опадів, а за сучасний період – 540 мм опадів – 76 % від загальної кількості опадів, збільшення частки випаровування в даній пропорції на користь сучасного періоду також є реакцією на зміну клімату.

Для верхів'я річки Західний Буг такий розподіл стоку і випаровування є досить характерним, оскільки відомо, що для всієї території України шар випаровування є

більшим ніж шар стік, і тільки в Карпатах стік це співвідношення змінюється навпаки.

Висновки Зміна клімату на Землі призводить до змін окремих складових гідрологічного режиму річок. Для оцінки таких змін варто використовувати водно-балансові залежності, що дають змогу прослідкувати перебіг та взаємообумовленість гідрометеорологічних явищ за період спостереження. З метою виявлення локальних проявів глобальних кліматичних змін було обрано два періоди спостережень – кліматичну норму і сучасний (за ВМО). Єдиний розрахунковий період обмежений 1961–2012 рр. Проаналізувавши складові водного балансу можна сказати, що всі елементи за багаторічний період збільшилися. Однак, якщо прибуткова частина виросла на 3%, то витратна збільшилася на 7%. Найбільше серед окремих складових водного балансу на зміни клімату відреагував річковий стік, величина якого зросла на 13 %.

Кліматичні зміни у басейні проявилися через зміни внутрішньорічного розподілу складових водного балансу басейну річки Західний Буг. При цьому найбільше зросла нев'язка водного балансу в квітні та червні, це свідчить про необхідність дослідження прояву впливу змін клімату в першу чергу на весняне водопілля та паводки теплового періоду відповідно. У свою чергу зростання стоку на 30 мм у сучасний період, порівняно з періодом кліматичної норми може свідчити про проходження багатоводної фази в даний період часу.

Список літератури

1. Гидрологические и водно-балансовые расчеты / под ред. Н. Г. Галущенко. – К. : Вища школа, 1987. – 248 с.
2. Зміна клімату та його наслідки у Рахівському районі Закарпатської області / В. О. Балабух, О. І. Лук'янець // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. – 2015. – Т. 2. – С. 132-148.
3. Методические рекомендации по оценке однородности гидрологических характеристик и определению их расчетных значений по неоднородным данным. – Л.: Гидрометеиздат, 2010. – 190 с.
4. Сучасний водний режим річок України (ландшафтно-гідрологічний аналіз). – К. : Ніка-Центр, 2010. – 316 с.
5. Hansen J. Global surface temperature change / Hansen J., Ruedy R., Sato M. // Review Geophysics. – 2010. – №48. – P. 35-48.
6. http://climategroup.org.ua/?page_id=2162
7. <http://uhmj.odeku.edu.ua/>
8. http://www.wmo.int/pages/index_ru.html

Олійник В. В., Чорноморець Ю. О. Вплив змін клімату на внутрішньорічний розподіл складових водного балансу річки Західний Буг – м. Кам'янка Бузька. У статті розглядаються основні тенденції зміни елементів водного балансу річки Західний Буг – м. Кам'янка Бузька. Проведено перевірку вихідної інформації на однорідність, оцінено величину зміни середньої річної температури повітря. Проаналізовано внутрішньорічний розподіл елементів водного балансу та виявлено їх відхилення, що обумовлені локальними проявами глобальних кліматичних змін.

Ключові слова: глобальні зміни клімату, період кліматичної норми, сучасний період, водний баланс, опади, стік, випаровування.

Oliynyk V.V., Chornomorets Yu. O. The impact of climate change on inside year distribution the components of the water balance Western Bug river – gauging station Kamyanka-Buzka. Climate change on Earth leads to changes in separate components of regime of river. Water balance dependencies should be used to asses these changes this makes it possible to trace the course and the interdependence of hydrological phenomena during the observation period. Single calculated period is limited to the years 1961 – 2012. Two observation periods were chosen – climatic norm and modern (for WMO), in order to identify local manifestations of global climate changes. Analysis of the data series for homogeneity shows that only series of annual amount of precipitation and surface flow are homogeneous. Homogeneity violations were detected in the series of temperature and absolute humidity, which caused homogeneity violation in the series of evaporation. There is no homogeneity violation in the series of the river flow, however it was found in perennial fluctuations of permanent ground water runoff with Student's t-test and Wilcoxon's signed-rank test. The air temperature in the river basin of the Western Bug increased every month in comparison to the climatic norm period. The largest deviation was recorded in January (1,7 °C), July (1,6 °C) and August (1,3 °C), and the lowest – in the autumn months. The evaporation increases significantly in the summer months due to the fact that the temperature rises in the same period. Unlike air temperature, the precipitation has more heterogeneous nature of changes in the annual distribution of stream flow. In this way, reduction of rainfall was occurred in December, June and August. Increasing of precipitation was recorded in February and March, but the highest rainfall was in July. The annual distribution of stream flow distribution is characterized by increasing throughout the year, except for the month of June. The river flow has increased most in January, while the precipitation has significantly reduced in this month, and the air temperature has sufficiently increased. In this case, the flow reacted to the temperature change mainly due to the growth of the underground component.

All elements of multi-year period have increased after analyzing the water balance components. However, in that time while profitable part increased by 3%, the expenditure part increased by 7%. The river flow has reacted the most to the climate change of separate components of the water balance. The climate change in the river basin manifested through changes the annual distribution of stream flow components of the water balance of the river basin Western Bug. The water balance discrepancy increased the most in April and June which indicates the necessity for research effects of climate change primarily during snow melt flood and floods warm period. In turn, the flow increasing by 30 mm in the current period compared with the climatic norm period may indicate about the passage of abounding phase West Bug River near the town of Kamyanka-Buzka in this period of time.

Keywords: global climate change, the period of climatic norm, the modern period, water balance, precipitation, runoff, evaporation.

Олейник В. В., Чорноморец Ю. А. Влияние изменений климата на внутригодовое распределение составляющих водного баланса р. Западный Буг – г. Каменка Бугская. В статье рассматриваются главные тенденции изменений элементов водного баланса реки Западный Буг – г. Каменка-Бугская. Проведено проверку исходной информации на однородность, глобальную величину изменений средней годовой температуры воздуха. Проанализировано внутреннее годовое распределение элементов водного баланса и обнаружено их отклонение, которые обусловлены локальными проявлениями глобальных климатических изменений.

Ключевые слова: глобальные изменения климата, период климатической нормы, современный период, водный баланс, осадки, сток, испарение.

Надійшла до редколегії 01.11.2016