

ЗМІНИ ГІДРОМЕТЕОРОЛОГІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ВЕСНЯНОГО ВОДОПІЛЛЯ НА РІВНИННИХ РІЧКАХ УКРАЇНИ

Розглянуті тенденції часових змін гідрометеорологічних характеристик періоду формування весняного водопілля в басейнах рівнинних річок України в сучасних кліматичних умовах.

Ключові слова: кліматичні зміни, зниження водності річок, весняне водопілля

Вступ. Важлива роль у формуванні стоку річок, як результату складного комплексу взаємодіючих фізико-географічних факторів, належить клімату. Ще на початку розвитку гідрології як науки А.І.Воєйков (1884), Є.В.Оппоков (1913) домінуючу роль у формуванні стоку річок віддавали саме кліматичним факторам, базуючись на тому, що атмосферні опади і випаровування залежать лише від клімату, а таким чином і стік води буде визначатися переважно кліматичними умовами. Такої ж думки дотримувалися Е.М.Ольдекоп (1911) та Д.І.Кочерін (1932).

За рекомендаціями Всесвітньої метеорологічної організації (ВМО), для характеристики особливостей кліматичних умов територій до сьогодні використовуються стандартні кліматичні норми – осереднені метеорологічні величини за період 1961-1990 рр. [1-3]. При цьому відмінності в середньобаторічних значеннях, отриманих за період 1961-1990 рр. і весь період спостережень, незначні і складають для температур повітря – 0.1- 0.5 °С, а для опадів – 1-5 мм [1]. Однак, як відмічено в [2], період часового осереднення в межах стандартної кліматичної норми часто не відповідає всьому періоду стокових спостережень на річках.

Постановка задачі. Аналізуючи віковий хід глобальної, і відповідно до неї регіональної, температури повітря на території України, виділяють [1,3] три періоди його часових змін: перший (початок ХХ-го сторіччя - 40-ві роки цього ж сторіччя; 1881-1940 рр.) – період первинного глобального потепління, який характеризувався значним зростанням температури повітря; другий (початок 50-х – кінець 70-х років ХХ-го сторіччя; 1951-1980 рр.) – період стабілізації глобальної температури, коли температури повітря були близькими до таких у попередньому періоді; третій (з кінця 70-х років ХХ сторіччя по теперішній час) – період з новим інтенсивним підвищенням глобальної температури повітря з різкими позитивними аномаліями в останні десятиріччя (при більш інтенсивному потеплінні в зимові місяці). Наприкінці ХХ-го – початку ХХІ сторіччя підвищення температурного фону відмічається в усі пори року, за винятком окремих місяців [3].

Характерною рисою атмосферної циркуляції сучасного (третього) періоду глобального потепління стало зростання меридіональної (південної або західної групи) і послаблення зональної циркуляції, при загальному зменшенні швидкості переміщення циклонів. При цьому спостерігається зміння погодних умов особливо холодного періоду, коли зими потеплішали, а опади помітно перетворилися у мокрий сніг і дощ при зміні й їх кількісних величинах. Зміни циркуляції атмосфери у цей період проявляються і у літній сезон, визиваючи мінливість погоди з прохолодою і дощами [1,4].

В роботі досліджено тенденцією до сучасних змін клімату та їх вплив на характеристики максимального стоку весняного водопілля в басейнах річок рівнинної території України.

Результати досліджень. Відповідно до змін атмосферної циркуляції і глобального потепління клімату, за даними багаторічних досліджень, результати яких

узагальнені в сучасній монографії «Клімат України» [1], встановлено, що за віковий період спостережень відмічається підвищення середньорічної температури повітря: на Поліссі та у Лісостепу на 0.7-0.9 °С, у степовій зоні – на 0.2-0.3°С. Найбільш відчутним воно стає у зимовий (до 1.5 °С у Поліссі і Лісостепу і 0.7 °С –у степовій зоні) і весняний (за рахунок березня) – в цілому до 0.8°С, сезони, тобто перші місяці року. Для січня таке підвищення температури повітря досягає 2.0 °С на 100 років [1,2,4]. За період 1991-2000 рр. потепління на території нашої країни спостерігається в усі місяці року [1].

В роботі М.І. Кульбиди, М.Б.Барабаш та ін. [3], при аналізі температурного фону всіх місяців року і середньорічної температури повітря в Україні встановлено, що за віковий період часу ХХ сторіччя спостерігалось підвищення середньорічної температури повітря: в зоні мішаних лісів і лісостеповій на 0.8-1.1 °С, в степовій – на 0.3-0.5 °С, в середньому по території – на 0.8 °С. Найбільші позитивні аномалії також було відмічено у зимові і весняні місяці. Восени потепління незначне, а температура повітря грудня зазвичай буває нижчою за норму.

Дослідження В.Ф.Мартазінової і Т.А.Свердлик (2001) свідчать, що зміни великомасштабної атмосферної циркуляції повітря у ХХ ст. призвели до потепління регіонального клімату в Україні при підвищенні температури повітря, особливо у зимові місяці – до 2 °С.

На основі кількох методів аналізу багаторічної мінливості середньорічних температур повітря або їх відхилення від середньобагаторічних значень по даних 81 метеостанції на території України В.В.Гребенем [5] обрані репрезентативні часові періоди гідрометеорологічних спостережень в межах – до 1989 р. та 1989-2008 рр. Автором [4] встановлено, що в період сучасних кліматичних змін (1989-2008 рр.) в середньому за рік спостерігається підвищення температури повітря на 0.8 °С.

В роботі Н.С.Лободи і С.В.Мельника [6] при аналізі багатолітньої змінності кліматичних характеристик – температури повітря і опадів, на території басейнів річок Подільської височини, встановлено, що за більш ніж 100-річний розрахунковий період середньорічна температура повітря зросла на 0.8 °С, а за період після воєнних часів 1945-2006 рр. – на 0.5 °С. Підвищення зимових температур повітря сприяють підвищенню середньорічних температур. Температури повітря літнього сезону за розглядуваний період (1945-2006 рр.) практично не змінилися.

В цій статті оцінена багаторічна зміна характеристик зимово-весняного сезону у зв'язку з загальною тенденцією підвищення глобальної і регіональної температур повітря в останні роки [7,8]. За даними п'яти метеорологічних станцій, розташованих в різних частинах рівнинної території України, були побудовані хронологічні графіки (у вигляді трирічних ковзних) середньомісячних температур повітря за лютий (рис.1) та березень (рис.2) за багаторічний період спостережень (1907-2010 рр.). Графіки підтверджують наявність позитивної тенденції до підвищення середніх за місяць температур повітря як у лютому, так і у березні.

При зимовому підвищенні температур повітря змінюються й інші метеорологічні та агрометеорологічні фактори утворення весняного стоку річок. Так, глибина промерзання ґрунтів є одним з показників інфільтраційної спроможності ґрунтів під час формування і розвитку весняного водопілля на рівнинних річках України. Глибина промерзання ґрунтів визначається складним комплексом взаємодіючих чинників - температурою повітря, і як наслідок температурою ґрунту та товщиною снігового покриву на ньому, а також залежить від типу й вологості ґрунтового покриву, його теплофізичних властивостей, характеру рельєфу, виду рослинності.

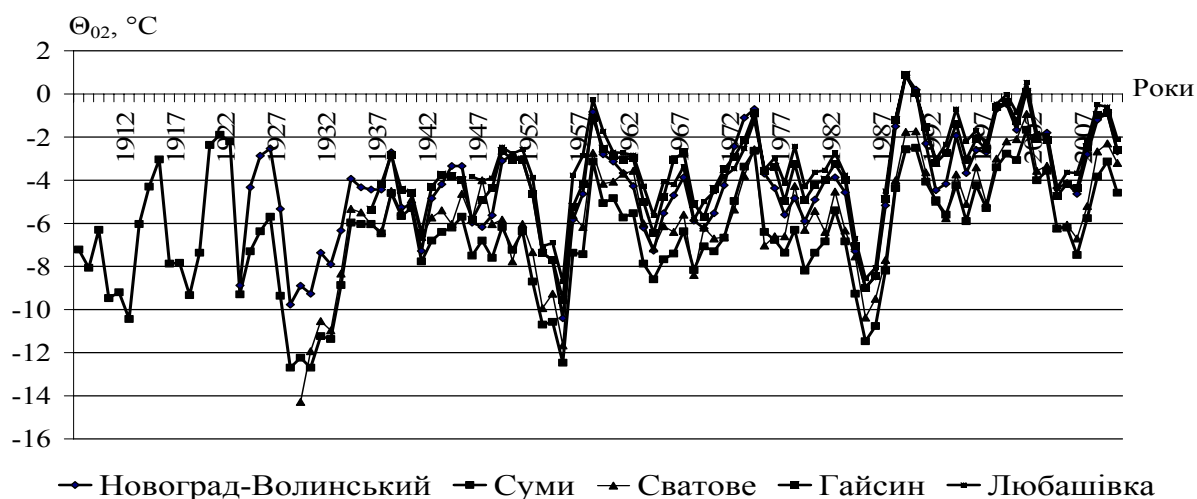


Рис. 1 – Багаторічний хід (трирічні ковзні) середньомісячних температур повітря за лютий на рівнинній території України.

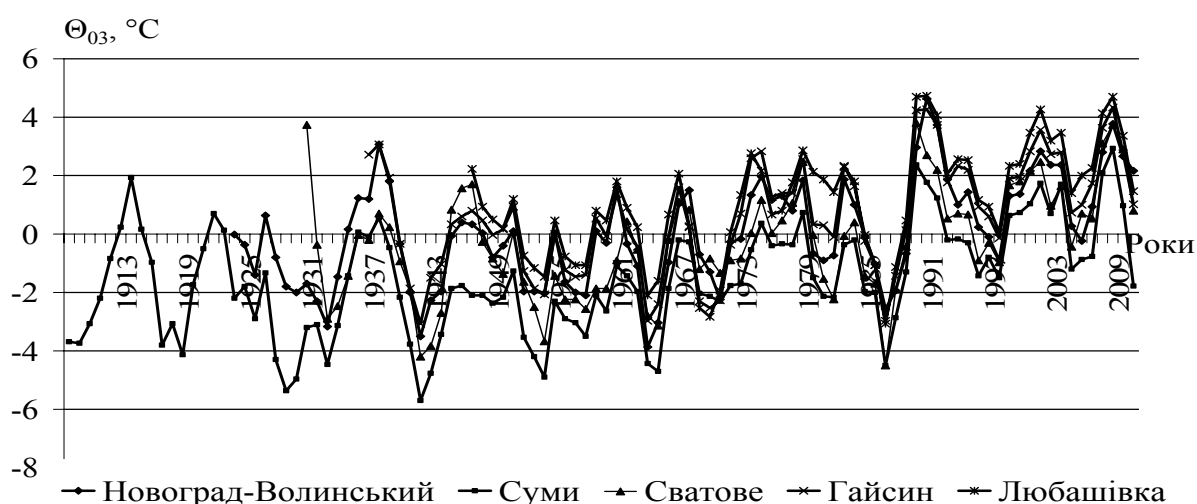


Рис.2 – Багаторічний хід (трирічні ковзні) середньомісячних температур повітря за березень на рівнинній території України.

Отримані за даними багаторічних спостережень (1958-2010 рр.) стаціонарної мережі в різних частинах рівнинної території України (рис.3) хронологічні графіки максимальних перед весною глибин промерзання ґрунтів (у вигляді трирічних ковзних і різницевих інтегральних кривих), свідчать про наявність тенденції до їх зменшення (з 80-х років минулого сторіччя) особливо у період з 2000 р. до теперішнього часу.

Атмосферні опади є головною частиною прихідної частини водного балансу річкових водозборів. Для періоду весняного водопілля, розрахунків і прогнозів його характеристик, враховуються опади холодного сезону у вигляді максимальних запасів води в сніговому покриві, які накопичилися на кінець зими, і весняні опади періоду сніготанення і виснаження запасів снігових вод на спаді весняного водопілля.

Ці весняні дощі є додатним джерелом надходження води на поверхню річкових басейнів. В окремі, дощові весни, кількість опадів може бути суттєвою і досягати 50% (і навіть більше) від запасів води в сніговому покриві. Тому їх слід враховувати при дослідженні формування весняного стоку та при розробці методик прогнозу характеристик весняного водопілля.

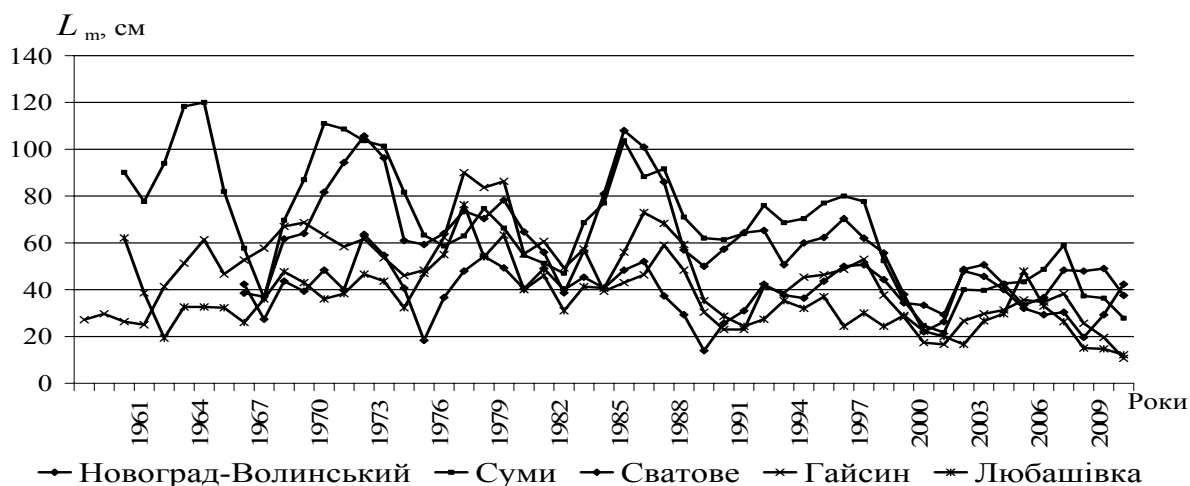


Рис.3 – Багаторічний хід (трирічні ковзні) максимальних глибин промерзання ґрунтів на рівнинній території України.

Аналіз матеріалів і досліджень [1-4 та ін.] за режимом вологості на рівнинній території України свідчать про те, що як температура повітря, так і кількість атмосферних опадів в період глобального потепління клімату, не залишається без змін.

За даними наукового видання [1], за сторічний період (1900-2000 рр.) зміна кількості опадів на території країни була нерівномірною – в деяких регіонах відмічалася підвищення річної кількості опадів на 7-10% (тобто більш, ніж на 40 мм) відносно кліматичної норми, на іншій території вона була близькою до норми або менше її. Така ж нерівномірність спостерігається і по сезонах року.

За даними низки робіт у викладенні [2], також вказується на наявність тенденції до збільшення атмосферних опадів на більшій території країни. Навпаки, для районів північного Полісся, а також Білорусі відмічено зменшення річної сумарної величини опадів, тобто відбувається просторовий перерозподіл вологості у сучасний період потепління.

У роботі [3] було виконане дослідження змін режиму річної суми опадів за різні періоди осереднення, відповідно змінам в температурному режимі – за більш ніж сторічний період XX століття (1901-2007 рр.) – за період 1950-2000, і найбільш інтенсивного потепління - 1980-2007 рр.

Авторами [3] вказано на несуттєві зміни у режимі зволоження різних регіонів країни за віковий період (кількості опадів у % від стандартної кліматичної норми ВМО): за опосередкованими за 11-річчя сумарними річними кількостями опадів, коливання останніх в різні періоди багатолітнього ряду складають в різних зонах України не більш 5-15%, але ж на Правобережному Поліссі, починаючи з 1946 р., кількість опадів зросла на 25%. Для третього періоду максимального інтенсивного потепління (з 80-х років по теперішній час) майже для всієї території України спостерігається зменшення кількості опадів (але не більше 10%), однак, останньому п'ятиріччю притаманне збільшення опадів. При цьому відмічено значну часову і просторову мінливість опадів, з можливими різкими аномаліями як для окремих місяців, так і для різних місяців і років. Взагалі авторами [3] зроблено висновок, що режим зволоження близький до стандартної кліматичної норми.

Висновок про несуттєві зміни річних опадів підтверджується й в роботі [5], але спостерігається деякий їх перерозподіл – зростання в усі сезони року (крім зимового), при більших кількостях – у перехідні періоди року (навесні і восени). Авторами [6], для басейнів річок Подолії встановлена тенденція до зростання річних опадів за період

1945-2006 рр. (в середньому на 50-100 мм), що з 1996 р. обумовлено зростанням весняних опадів березня.

Зв'язок між глобальною і регіональною температурами повітря і річною кількістю опадів в Україні має нелінійний і доволі складний характер, що обмежує можливість довгострокового прогнозування тенденцій в змінах клімату у майбутньому [3].

Сніговий покрив та інтенсивність сніготанення є визначальними у формуванні стоку весняного водопілля майже на всіх рівнинних річках України. Взимку на розподіл снігу на водозборах впливають фактори підстильної поверхні - такі, як висота над рівнем моря, форми рельєфу, крутизна та експозиція схилів, залісеність та ін.

Товщина снігового покриву в різних зонах сильно коливається. Різна в Україні й тривалість снігового покриву. В середньому по території поява першого снігового покриву припадає на кінець жовтня-початок листопада (наприклад, 1991, 1992 рр.) чи у першу-другу декади грудня (як у 1990, 1996 рр.) [1]. Стійкий сніговий покрив утворюється майже через місяць після першої його появи. Середні строки утворення стійкого покриву змінюються у широтному напрямку – з північного сходу (з першої декади грудня) на південь (до початку третьої декади цього місяця).

В середньому стійкий сніговий покрив утримується від 110 днів на північному сході, до 70-80 днів - в середній частині та до 30-35 днів – на півдні степової зони, що пов'язано зі зміною теплового та радіаційного режимів. За даними [1] по території рівнинної України спостерігається широтна змінність середньобогаторічної кількості днів зі сніговим покривом (рис.4), що дає підставу для їх картування як й інших метеорологічних характеристик.

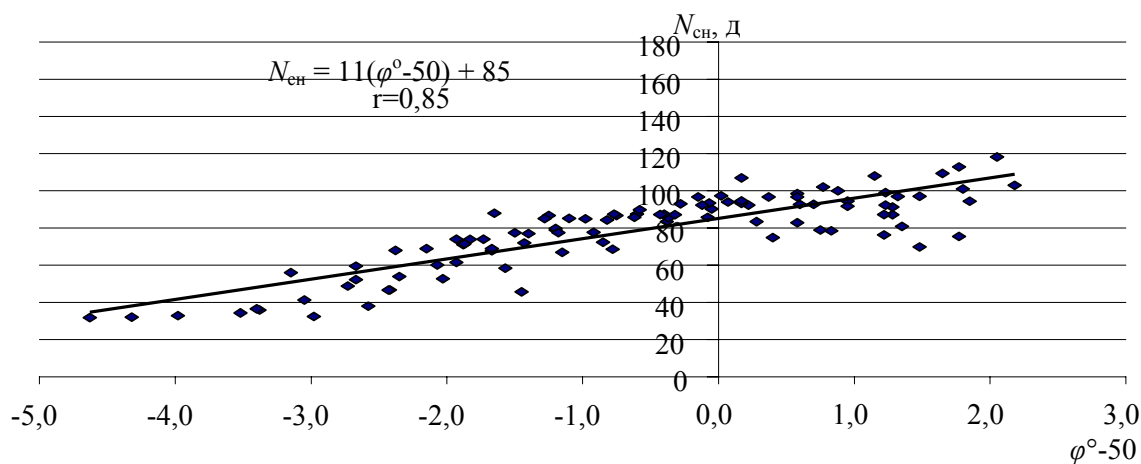


Рис.4 – Залежність середньобогаторічної (1961-1990 рр.) кількості днів зі сніговим покривом ($N_{сн}$) від географічної широти пунктів снігозйомок на рівнинній території України.

Запаси води у сніговому покриві, що накопичуються на кінець зимового періоду, в основному визначають майбутній об'єм весняного водопілля і є головною складовою в прогнозних методиках майбутніх величин шарів стоку та максимальних витрат води весняного водопілля [8,9].

Середній з максимальних снігозапасів відмічається наприкінці лютого і становить: в північно-східних районах – 50-60 мм, в центральних – 30-40 мм, в південних – 20-30 мм. Найменші значення максимумів снігозапасів на рівнинній території країни коливаються від 3 мм (Причорноморська низовина) до 15 мм (північний Степ), а найбільші досягають 180 мм (північний схід та Донецька височина)

[1]. Дати настання максимумів запасів снігу спостерігаються на рівнинній території країни у лютому-березні.

В роботі за часовими рядами даних (1945-2010 рр.) про максимальні снігозапаси на рівнинній території України побудовані хронологічні графіки з трирічним згладжуванням (рис.5). Встановлено, що при глобальному підвищенні температури повітря, яке особливо відчутне в зимові місяці [1,3], максимальні запаси води в сніговому покриві на більшій частині країни мають незначну тенденцію до їх зменшення у період, починаючи з 90-х років минулого сторіччя до теперішнього часу.

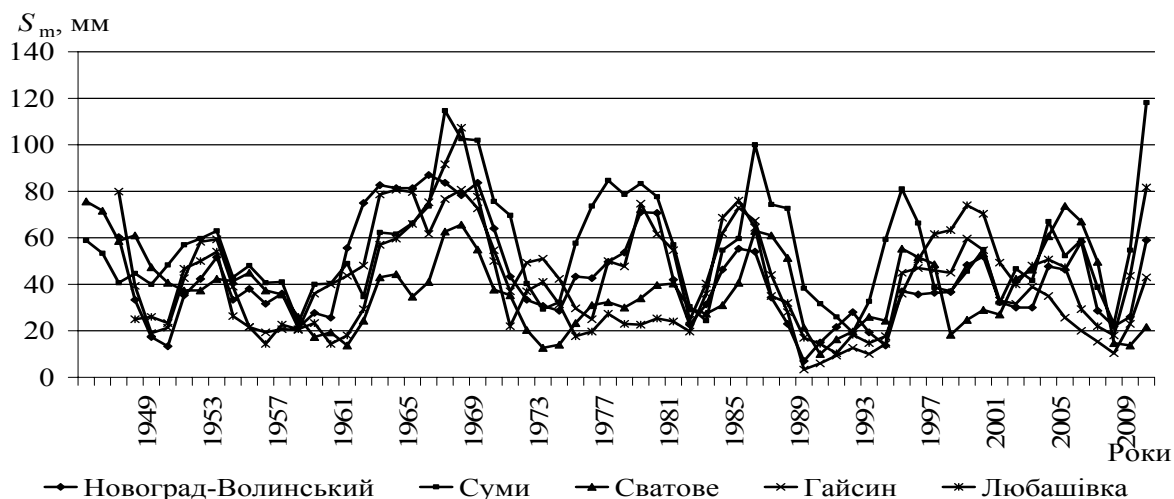


Рис.5 – Багаторічний хід (трирічні ковзні) максимальних запасів води в сніговому покриві на рівнинній території України.

Що стосується дат настання максимальних снігозапасів, то хронологічні криві (трирічні ковзні) свідчать про те, що вони мають сталу тенденцію до більш ранніх дат лише у період останнього п'ятиріччя. Хронологічний хід загального числа днів зі сніговим покривом за окремі зими багаторічного періоду (1891-2000 рр.), за даними [1], виявляє тенденцію до їх зменшення.

Дослідження часових рядів дощових опадів періоду танення снігу X_1 та періоду спаду весняного водопілля X_2 показали тенденцію до їх несуттєвого зменшення (в основному з 80-х років минулого століття).

З початком весняного сніготанення на річках починається весняне водопілля, що є найбільш багатоводною фазою в їх водному режимі. Строки початку водопілля в середньому за багаторічний період спостерігаються раніше на річках степової зони (20 лютого – 1 березня) та зміщуються до більш пізніх дат при просуванні на північ та північний схід (до 10-20 березня).

Несталі погодні умови зимово-весняного сезону останніх десятиріч призводять до значної варіації строків початку весняних водопілля у різних частинах території – від дуже ранніх (січень – лютий, наприклад, 1974, 1977, 1995, 1997, 2000, 2002 рр.) до більш пізніх (березень – квітень, як у 1980, 1987, 1996, 2003, 2006 рр.).

В пізні весни при дружньому сніготаненні формуються найбільш високі і нетривалі водопілля з найбільшими максимумами на річках. Крім того, високий (за об'ємом і максимальними витратами води) весняний стік формується в роки з холодними зимами при значному і стабільному снігонакопиченні, малій водопоглинальній спроможності ґрунтів, інтенсивному сніготаненні в умовах швидкого наростання тепла, іноді, підсиленого рідкими опадами, які випадають на сніг, що тане. Найбільш виражені і багатоводні водопілля найчастіше спостерігаються на річках північних і північно-східних районів країни (басейни Десни, Сіверського Дінця та ін.).

Характерним явищем останніх років (особливо в північно-західних, західних і південних областях України – басейни Прип'яті, Південного Бугу, Нижнього Подніпров'я) є наявність зимових відлиг, що призводять до формування зимових паводків, а весною - двох і більше хвиль водопілля, при зменшенні об'єму і максимальних витрат води. Прикладом є 1971, 1981, 1998, 2001 рр. Крім того, в більш теплі роки, наступного після зимової відлиги снігонакопичення і, як наслідок, весняної хвилі водопілля може й не спостерігатися, як це було у 1975, 1989, 1990, 2002 рр.

При нормальному розвитку весняних процесів середня у багаторічному періоді дата проходження максимальних витрат води водопілля відноситься до 20 березня майже для всієї центральної України – з північно-західних до південно-східних районів, зміщуючись на північний схід до більш пізніх строків (1-10 квітня), а на крайній південь до більш ранніх (10 березня). Найбільш ранні максимуми були у лютому 1955, 1957, 1974, 1990, 1995, 2002 рр., а пізні (друга половина квітня – початок травня) – у 1963, 1982, 1987, 1991, 1996, 2006, 2010 рр.

Для аналізу часової мінливості характеристик водопілля на рівнинних річках України побудовані відповідні хронологічні графіки (у вигляді трирічних ковзних та інтегральних різницевоїх кривих) [7-9].

Хронологічні графіки дат початку весняного водопілля (по 2010 р.) в різних частинах рівнинної території України вказують на деяку тенденцію до зміщення цих дат до більш ранніх строків. Цей висновок підтверджується й в роботі В.В.Гребеня [5], яким вставлено, що в останні два десятиліття (1989-2008 рр.) початок весняних водопілля на рівнинних річках спостерігається в середньому на два тижні раніше. Крім того, має місце тенденція до зміщення дат проходження максимумів до більш ранніх строків весняного сезону [5].

Не залишаються без змін й стокові характеристики весняного водопілля на рівнинних річках України. Відмічені в останні десятиріччя глобальні зміни атмосферної циркуляції північної півкулі, які призвели до коливання кількості опадів, підвищення зимових температур повітря і зменшення снігоутворення на території країни, певним чином впливають й на циклічність коливань та зміни річкового стоку за сучасних кліматичних умов, що відзначено авторами [2,4-9].

В роботі В.І. Вишневського і О.О. Косовця [2] відзначається, що в останні десятиріччя у зв'язку з кліматичними змінами спостерігається деяке підвищення меженого стоку, а для періоду весняного водопілля відмічено зменшення максимальних витрат води.

Дослідження В.В.Гребеня [5] показали, що на рівнинній території України зменшення весняних максимумів водопілля за останні два десятиріччя становлять в середньому 57%, змінюючись від 43-48% на заході і південному заході до 62-69% - на півдні і південному сході.

На основі здійснених в роботі часових узагальнень багаторічних рядів гідрологічних спостережень на рівнинних річках України побудовані (по даних чотирьох водозборів річок, розташованих в різних частинах досліджуваної території і з найбільш тривалими гідрологічними рядами) хронологічні графіки при трирічному ковзному осередненні – як для шарів весняного стоку (рис.6), так і для максимальних витрат води водопілля (рис.7).

Як видно, майже у сторічний період, має місце тенденція до зменшення стокових характеристик весняного водопілля на річках при найбільш інтенсивному їх зниженні з початку вісімдесятих років минулого сторіччя, що відмічено й у роботах авторів [7-9].

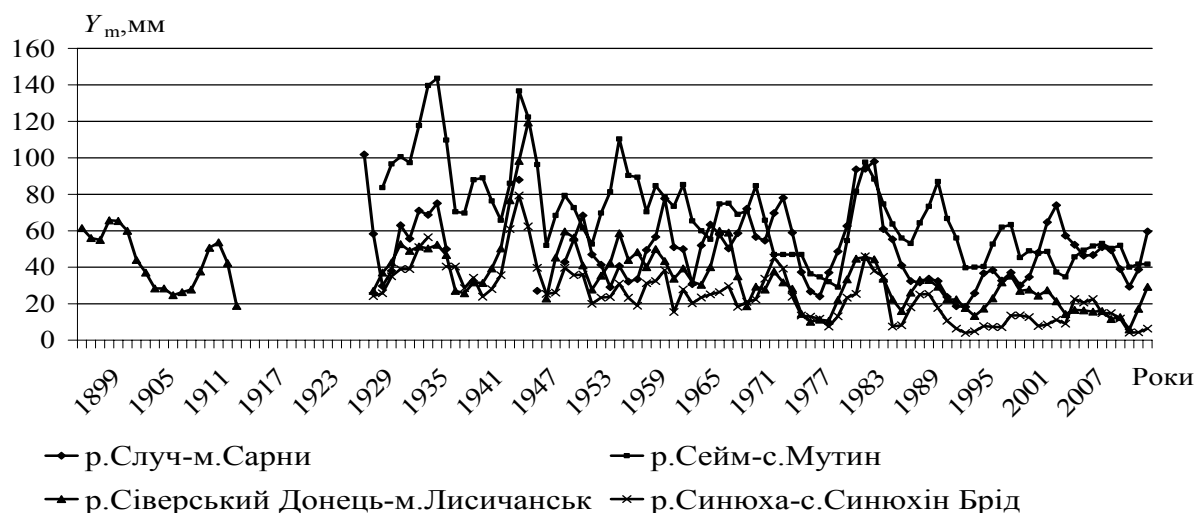


Рис.6 – Хронологічний хід (трирічні ковзні) шарів стоку весняного водопілля на деяких рівнинних річках України.

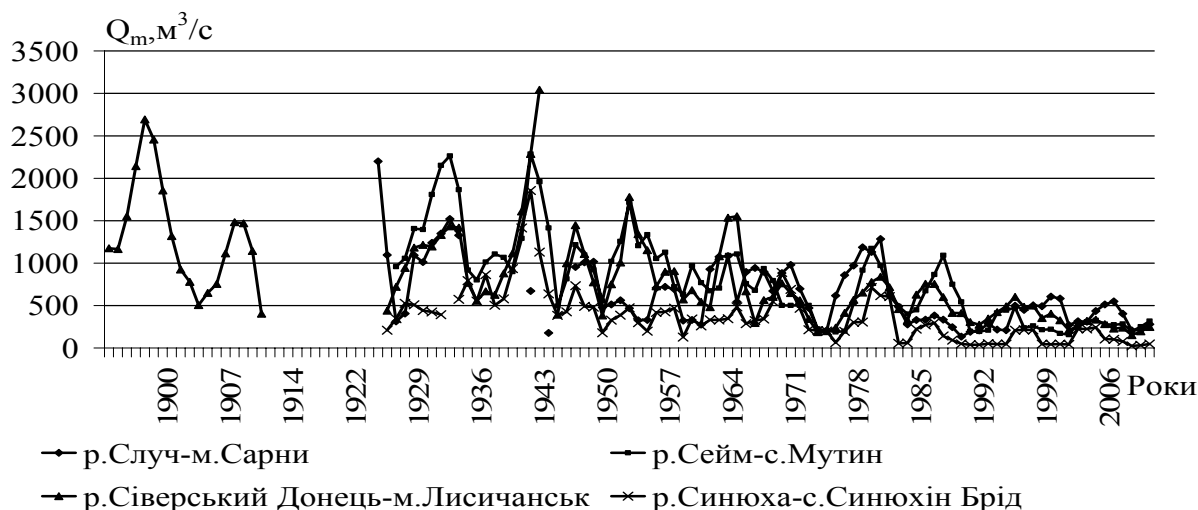


Рис.7 – Хронологічний хід (трирічні ковзні) максимальних витрат води весняного водопілля на деяких рівнинних річках України.

Отримані тенденції в змінах гідрометеорологічних характеристик для досліджуваних водозборів річок були оцінені на значимість трендів при встановленні їх коефіцієнтів кореляції – за виконання умови $r > 2\sigma_r$, де $\sigma_r = \frac{1-r^2}{\sqrt{n-1}}$ - середня

квадратична похибка розрахунку коефіцієнта кореляції, n - кількість років спостережень [10]. В межах рівнинної території України для всіх розглянутих гідрометеорологічних характеристик зимово-весняного сезону (за виключенням максимальних снігозапасів) спостерігаються значимі від'ємні (крім температур повітря) тренди багаторічних часових рядів спостережень (табл. 1). Для максимальних снігозапасів значимі коефіцієнти кореляції мають місце лише на річках півдня України.

Практичне впровадження результатів. Аналіз багаторічних змін гідрометеорологічних факторів і стокових величин весняного водопілля в басейнах рівнинних річок України в сучасних кліматичних умовах показав, що їх необхідно враховувати в методиках гідрологічних розрахунків і прогнозів.

Таблиця 1 – Оцінки значимості лінійних трендів в багаторічному ході гідрометеорологічних характеристик у період весняного водопілля в басейнах річок рівнинної території України

Характеристика	n , років	r	$2\sigma_r$	$r/2\sigma_r$	Висновок
Середньомісячні температури повітря за лютий, θ_{02} °С	83	0,42	0,18	2,33	тренд значимий
Середньомісячні температури повітря за березень, θ_{03} °С	83	0,48	0,16	3,0	тренд значимий
Максимальні глибини промерзання ґрунтів, L_m , см	49	0,46	0,23	2,0	тренд значимий
Максимальні запаси води в сніговому покриві S_m , мм	64	0,15	0,26	0,58	тренд не значимий
Опади періоду танення снігу X_1 , мм	36	0,18	0,16	1,12	тренд значимий
Опади періоду спаду водопілля X_2 , мм	36	0,17	0,16	1,06	тренд значимий
Дати настання максимальних запасів води в сніговому покриві, D_{S_m}	64	0,24	0,22	1,09	тренд значимий
Дати початку весняного водопілля, $D_{НП}$	76	0,36	0,10	3,6	тренд значимий
Шари стоку водопілля Y_m , мм	81	0,54	0,16	3,75	тренд значимий
Максимальні витрати води водопілля Q_m , м ³ /с	81	0,64	0,14	4,57	тренд значимий

Зокрема, в методі територіальних довгострокових прогнозів шарів стоку та максимальні витрати води водопілля [8,9], де в якості базових виступають середньобагаторічні величини шарів стоку та максимальні витрати води весняного водопілля пропонується, при поки-що обмеженості друкованих даних по гідрологічних спостереженнях на річках, введення поправочних коефіцієнтів на зменшення стокових характеристик за останнє десятиріччя (2001-2010 рр.) до їх середньобагаторічних величин, отриманих в методиці прогнозів за період до 2000 р.

В подальшому уточнення середньобагаторічних значень характеристик весняного водопілля необхідно здійснювати кожне десятиріччя, оскільки у наступні роки напрямки відмічених тенденцій може змінитися.

Висновки. Встановлено, що в умовах сучасних глобальних і регіональних змін клімату спостерігається наявність позитивної за багаторічний період тенденції до підвищення середньомісячних температур повітря у зимово-весняні місяці; наявний спадний тренд з 80-90-х років минулого сторіччя для максимальних глибин промерзання ґрунтів, зміщення до більш ранніх дат настання максимальних снігозапасів і, як наслідок, дат розвитку весняних процесів. Регресія часових рядів максимальних запасів води в сніговому покриві і весняних опадів є менш вираженою.

За таких тенденцій часових змін комплексу гідрометеорологічних факторів спостерігається направленість до зменшення шарів стоку та максимальних витрат води весняного водопілля, що необхідно враховувати при проведенні гідрологічних розрахунків і прогнозів.

Однак, висновки відносно наявного тренду зниження стоку весняного водопілля в останні роки не є остаточними і повинні уточнюватися по мірі отримання нових даних спостережень, оскільки періоди різної водності річок можуть складати полувіковий і більший періоди, і у наступні роки тенденція може змінити свій напрямок.

Список літератури

1. Клімат України / За ред. В.М.Ліпінського, В.А.Дячука, В.М.Бабіченко. – Київ: Вид-во Раєвського, 2003. - 343 с.
2. Вишневський В.І. Косовець О.О. Гідрологічні характеристики річок України – К.: Ніка-Центр, 2003. – 324 с.
3. Клімат України: у минулому...і майбутньому? / М.І.Кульбіда, М.Б.Барабаш, Л.О.Єлістратова, Т.І.Адаменко, Н.П. Гребенюк, О.Г.Татарчук, Т.В.Корж / За ред. М.І.Кульбіди, М.Б.Барабаш : Монографія. – К.: Сталь, 2009. – 234 с.
4. Вишневський В.І. Зміни клімату і річкового стоку на території України і Білорусі // Наук.праці УкрНДГМІ, 2001. – Вип.249. – С.89-105.
5. Гребінь В.В. Сучасний водний режим річок України (ландшафтно-гідрологічний аналіз) – К. : Ніка-Центр, 2010. – 316 с.
6. Лобода Н.С., Мельник С.В. Многолетняя изменчивость климата и водного режима рек Подолии //Український гідрометеорологічний журнал. – 2009. - №5. – С.184-191.
7. Гопченко Є.Д., Овчарук В.А., Шакирзанова Ж.Р. Дослідження впливу сучасних змін клімату на характеристики максимального стоку весняного водопілля на річках Полісся//Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. – 2010. – Т.3(20). – С. 50-59.
8. Гопченко Є.Д., Овчарук В.А., Шакирзанова Ж.Р. Розрахунки та довгострокові прогнози характеристик максимального стоку весняного водопілля в басейні р.Прип'ять: Монографія – Одеса : Екологія, 2011. – 336 с.
9. Шакирзанова Ж.Р. Методика територіальних довгострокових прогнозів характеристик весняного водопілля та її реалізація в межах рівнинної території України // Український гідрометеорологічний журнал. – 2011. – №9. – С.141-150.
10. Методические рекомендации по оценке однородности гидрологических характеристик и определению их расчетных значений по неоднородным данным. – Санкт Петербург.: ГГИ, 2010. – 161 с.

Изменения гидрометеорологических характеристик весеннего половодья на равнинных реках Украины. Гопченко Е.Д., Овчарук В.А., Шакирзанова Ж.Р.

Рассмотрены тенденции временных изменений гидрометеорологических характеристик периода формирования весеннего половодья в бассейнах равнинных рек Украины в современных климатических условиях.

Ключевые слова: климатические изменения, снижение водности рек, весеннее половодье

Changes of hydrometeorological descriptions of spring flood on the flat rivers of Ukraine.

Gopchenko E.D., Ovcharuk V.A., Shakirzanova Zh.R.

The tendencies of temporal changes of hydrometeorological descriptions of period of forming of spring flood are considered in the basin of the flat rivers of Ukraine in modern climatic terms.

Keywords: climatic changes, decline of water content of the rivers, spring flood.