

УДК 556.166

Т.О. Баужа, Л.О. Горбачова

ЦИКЛІЧНІ КОЛИВАННЯ ГІДРОМЕТЕОРОЛОГІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК У БАСЕЙНІ Р. РІКА

Досліджено циклічні коливання гідрометеорологічних елементів (температура повітря, атмосферні опади, середньорічний, сезонний, максимальний та мінімальний стік води) у верхній частині басейну р. Ріка. Проаналізовано синхронність та синфазність коливань.

Ключові слова: річковий стік, циклічні коливання, синхронність, синфазність.

Постановка проблеми та аналіз останніх досліджень і публікацій

Питання, що пов'язані з вивченням динаміки циклічності гідрометеорологічного процесу, мають важливе значення для раціонального використання водних ресурсів та довгострокових прогнозів водності. Можливість передбачити майбутні зміни річкового стоку дозволила б заощадити значні матеріальні ресурси під час будівництва та експлуатації гідротехнічних споруд, а також завчасно прийняти необхідні заходи до появи катастрофічних посух та повеней [2]. На сьогодні існує значна кількість досліджень циклічних коливань метеорологічних величин (О.А. Дроздов, А.С. Григор'єва, Л. А. Вітельс, Є.С. Рубінштейн, Б.В. Алісов та ін.) та річкового стоку (Є.А. Гейнц, Б.Д. Зайков, Л.К. Давидов, П.С. Кузін, Г.В. Андріянов, К.П. Воскресенський та ін.) [1, 2, 3, 5, 6]. Багато наукових праць присвячено комплексній оцінці коливань гідрометеорологічних елементів на певній території (А.І. Воєйков, В.В. Докучаєв, Є.В. Оппоков, Л.С. Берг, А.М. Афанасьєв та ін [2]. В Україні досліджують циклічність коливань стоку річок такі вчені: М.М. Ворончук, М.М. Сусідко, О.І. Лук'янець, Б.В. Кіндюк, В.В. Гребінь, Ю.О. Чорноморець [3, 8, 10] та ін. Однак, проблема залишається в тому, що всі вказані вище роботи стосуються лише великих та середніх річок, а малі річки, які є початковою ланкою річкової мережі, і які формують гідрологічний та гідрохімічний режим більших річок, за останні десятиріччя залишаються майже поза увагою в науковому плані. Тому мета роботи — оцінити циклічні коливання гідрометеорологічних характеристик малих та середніх річок басейну річки Ріка в межах Закарпатської воднобалансової станції (ЗВБС).

Основні завдання:

- проаналізувати циклічність у багаторічних коливаннях гідрометеорологічних елементів

ЗВБС, а саме: температури повітря, атмосферних опадів, середньорічного, сезонного, максимального та мінімального стоку води;

- охарактеризувати тривалість та характер чергування зростаючих і спадаючих фаз багаторічних коливань;

- оцінити синхронність (асинхронність) та синфазність (асинфазність) гідрометеорологічних елементів.

Виклад основного матеріалу досліджень

Під поняттям циклічності багаторічних коливань стоку розуміють зміни водності, які характеризуються чергуванням маловодних та багатоводних групувань різної тривалості та різної величини відхилення від середнього багаторічного значення стоку за період, що розглядається [6]. Дослідження динаміки багаторічних коливань стоку передбачає не лише аналіз їхньої циклічності, а й таких важливих сторін як синхронність або асинхронність, синфазність або асинфазність [9]. За однакових кліматичних умов та подібних елементів географічного ландшафту в близько розташованих річкових басейнах коливання водності річок зазвичай бувають синхронні. Однак, внаслідок різних синоптичних процесів, що обумовлюють неоднорідність випадіння атмосферних опадів по території та в часі, а також через різноманіття форм рельєфу та ґрунтів водозбору відповідність змін стоку різних річок може порушуватись. У зв'язку з тим, що водність окремих років залежить від вказаних вище чинників, які визначають різнохарактерний режим річок та роль окремих джерел живлення, аналіз циклічних коливань водності доцільно проводити по маловодних та багатоводних фазах [9].

У цій роботі під час вивчення закономірностей циклічних коливань стоку було використано: 1) середньорічні; 2) сезонні; 3) максимальні (сніго-дошового та дошового паводка) та міні-

мальні (зимової та літньо-осінньої межні) витрати води. Дослідження середньорічних та сезонних витрат води виконано за даними, які опубліковані в низці випусків „Матеріалів спостережень Закарпатської воднобалансової станції” [7]. Строкові максимальні витрати за холодний та теплий період року формувалися на основі комплексних графіків (температура повітря, атмосферні опади, витрати води) за календарний період року. Значення мінімального стоку зимової та літньо-осінньої межні було сформовано за середньодобовими витратами води протягом 30 діб з найменшим стоком, а сезонні – за середнім значенням кожного календарного сезону за водогосподарський рік, який починається з березня [13].

Для аналізу використано дані багаторічних спостережень за стоком води на 16 гідрологічних постах, розміщених на 4 малих та 2 середніх річках і 5 струмках; за температурою повітря – на 2 метеоплощадках (Нижній Студений та Міжгір'я) та опадами – на 3 опадомірних пунктах (Нижній Студений, Міжгір'я та Верхній Бистрий) у межах ЗВБС. Характеристику району дослідження детально описано в роботі [4].

Для оцінки циклічних коливань гідрометеорологічних величин застосовують такі методи як: автокореляційний та спектральний аналіз; різниці інтегральні криві; згладжування рядів спостережень шляхом ковзаючих n -річок, біноміальне осереднення. Однак, у роботах [2, 10] показано, що найприйнятнішим методом є різницева інтегральна крива, оскільки дозволяє чітко визначати межі фаз водності. Крім того, за аналізом різницевої інтегральної кривої можна простежити динаміку розвитку циклів водності щодо лінії часу та виявити якісну та кількісну тенденцію їхніх змін [2, 10].

Результати досліджень

На всіх метеорологічних станціях ЗВБС спостерігаються синхронні коливання температури повітря та атмосферних опадів, хоча всі вони розташовані в різних частинах досліджуваної території (рис. 1 *а, б*).

Це, передусім, свідчить про однорідність кліматичних умов у місцях формування стоку річок та струмків верхньої частини басейну річки Ріка. Багаторічні коливання річної кількості опадів і середньорічного стоку води гідрологічного пункту р. Ріка – смт Міжгір'я (замикальний пункт спостережень на ЗВБС) є синхронними й синфазними та мають в останні десятиріччя тенденцію до збільшення разом із підвищенням середньорічної температури повітря (рис. 2 *а*).

Паводковий стік холодного та теплого періоду є також синхронним та синфазним, однак максимальний стік дощових паводків характеризується більшою мінливістю (рис. 2 *б*). У нашій роботі [11] було показано, що коефіцієнти варіації максимального стоку води теплого періоду року коливаються в ширшому діапазоні порівняно з максимальним стоком холодного періоду року, а саме: від 0,44 (р. Лопушна - с. Лопушне (н.)) до 1,01 (р. Студений - с. В. Студений) для теплого періоду і від 0,41 (р. Голятинка – с. Голятин) до 0,62 (р. Студений – с. В. Студений) для холодного періоду.

За останні майже 20 років мінімальний за 30 діб стік води за літньо-осінню та зимову межень має тенденцію до підвищення (рис. 2 *в*). Також потрібно відмітити, що максимальний стік теплого періоду року щодо стоку літньо-осінньої межні так само, як і максимальний стік холодного періоду року щодо стоку зимової межні є асинфазним (рис. 2 *б, в*).

Отже, з огляду на вказане вище виявлено, що в останні десятиріччя середньорічний та мі-

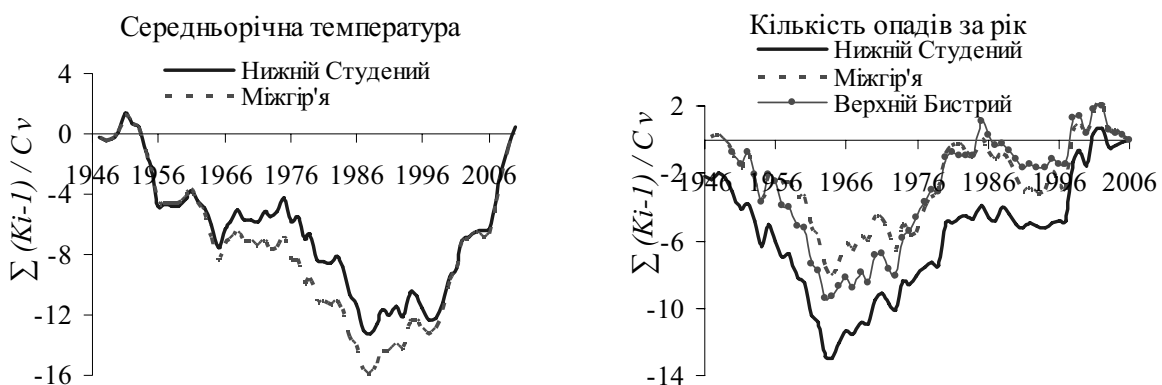


Рис. 1. Різницеві інтегральні криві середньорічної температури повітря та річної кількості опадів у басейні р. Ріка

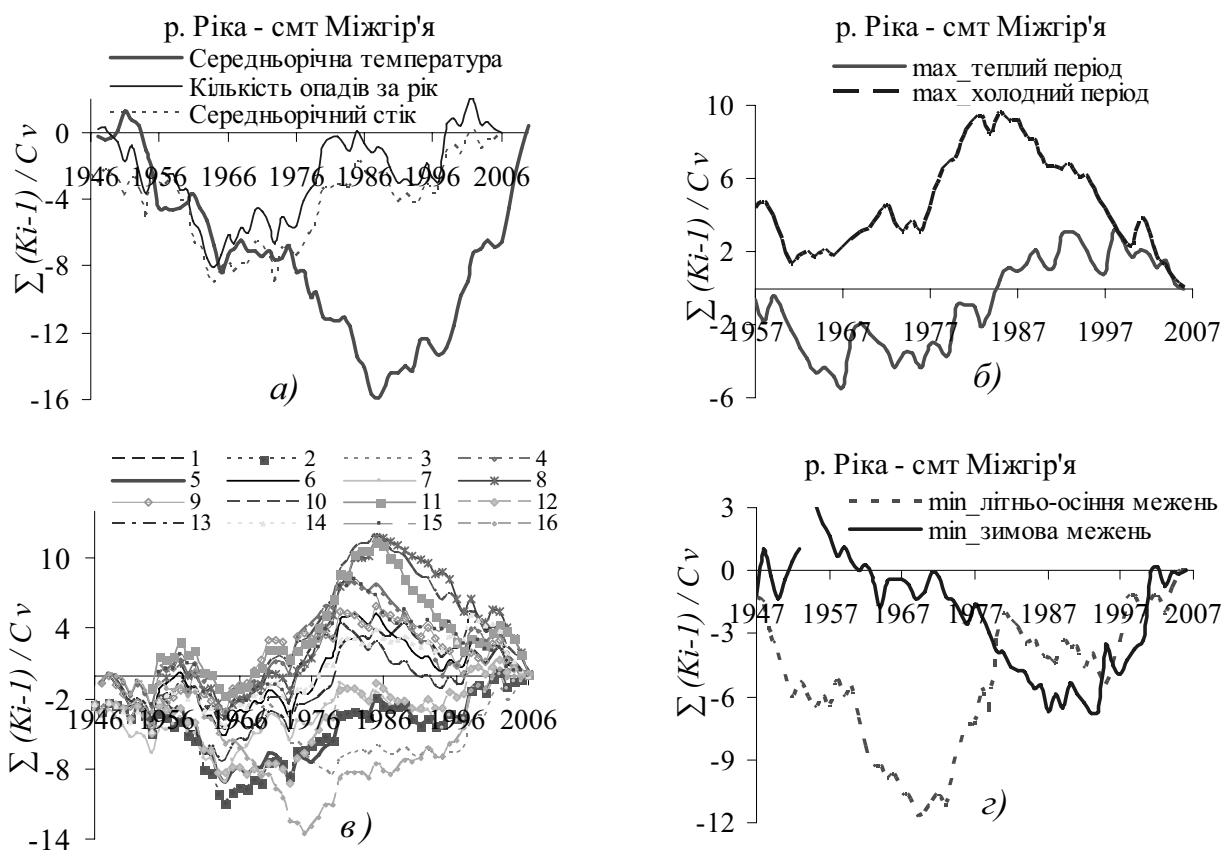


Рис. 2. Різницеві інтегральні криві: а) гідрометеорологічних характеристик; б) максимального; в) середньорічного (1 – р. Студений -с. Нижній Студений; 2 – р. Голятинка -с. Голятин; 3 – р. Студений -с. Верхній Студений; 4 – стр. Середній Звір -р. Лопушне; 5 – р. Ріка - смт Міжгір'я; 6 – р. Ріка -с. Верхній Бистрий; 7 – р. Рипинка -с. Рипинне; 8 – стр. Плошанка -с. Пилипець (н); 9 – р. Пилипець -с. Подобовець; 10 – р. Пилипець -с. Пилипець; 11 – стр. Пилипецький -с. Пилипець; 12 – р. Лопушна -с. Лопушне (н); 13 – р. Лопушна -с. Лопушне (в); 14 – стр. Зюбровець -с. Лопушне; 15 – р. Голятинка -с. Майдан; 16 – стр. Бранище -с. Лопушне); з) мінімального за 30 діб стоку води в басейні р. Ріка

німальний стік р. Ріка підвищується, а максимальний – знижується. Такі тенденції обумовлюються циклічними коливаннями стоку річок.

Коливання середньорічного стоку води на всіх гідрологічних пунктах в межах ЗВБС є синхронними, однак не завжди синфазними (рис. 2 в). Аналіз різницево-інтегральних кривих виявив чотири різновиди циклічних коливань середньорічних витрат води (рис. 3).

На 10 пунктах (рис. 3 а, в) триває маловодний період гідрологічного циклу, а на інших 6 (рис. 3 б, г) – багатоводний. Таким чином, стік на гідрологічних пунктах, які наведено на рис. 3 (а, в) є асинфазним щодо стоку гідрологічних постів на рис. 3 (б, г). Такі відмінності обумовлюються чинниками підстильної поверхні водозборів річок та струмків Карпатського регіону, а саме: 1) гірським рельєфом, який значно порізаний річковими долинами (визначає своєрідні закономірності формування стоку, які проявляються в нерівномірностях розподілу в басейні опадів, температури та вологості повітря; 2) експозиці-

ями схилів (навітряні схили отримують значно більшу кількість опадів; 3) наявністю великих лісових масивів (залісеність басейну в деяких його частинах досягає 95 % і зазвичай зменшує меженний стік) та ін. [3, 7].

Сезонний річковий стік залежить від поєднання складного комплексу фізико-географічних чинників, що взаємодіють між собою. Однак, для кожного сезону їхній вплив є різним. Навесні стік у цьому районі виникає внаслідок інтенсивних відлиг зі швидким сніготаненням, які супроводжуються весняними дощами.

А в літньо-осінній та зимовий період його формуванню сприяють не тільки підземні, але й поверхневі води (раптові сильні зливи або тривалі облогові дощі), адже для водотоків складчастої області Карпат паводковий режим характерний протягом усього року [12].

У кожному сезоні було виявлено свої характерні особливості та види циклічних коливань стоку (рис. 4.) Характер різницевої інтегральних кривих коливання весняного стоку річок дослі-

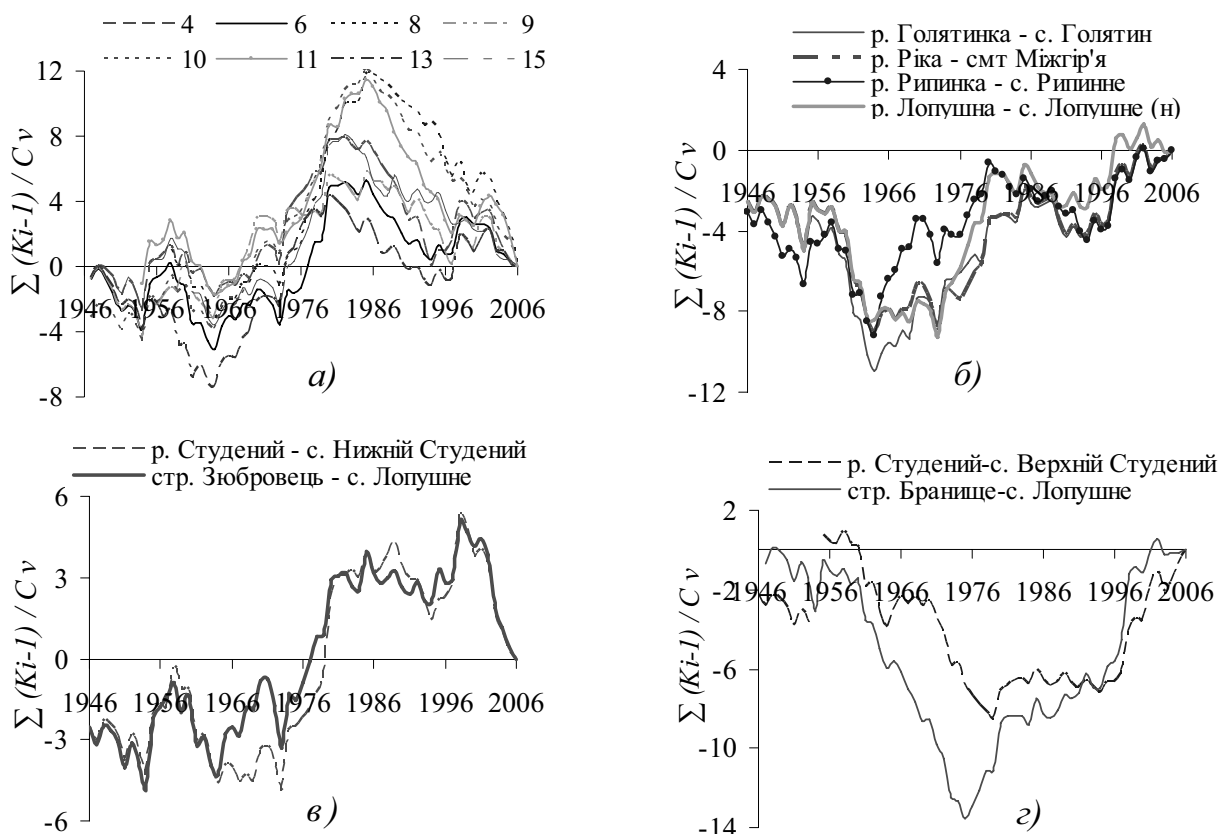


Рис. 3. Види циклічних коливань середньорічного стоку води річок та струмків ЗВБС (позначки на рис. 3 а див на рис. 2 в)

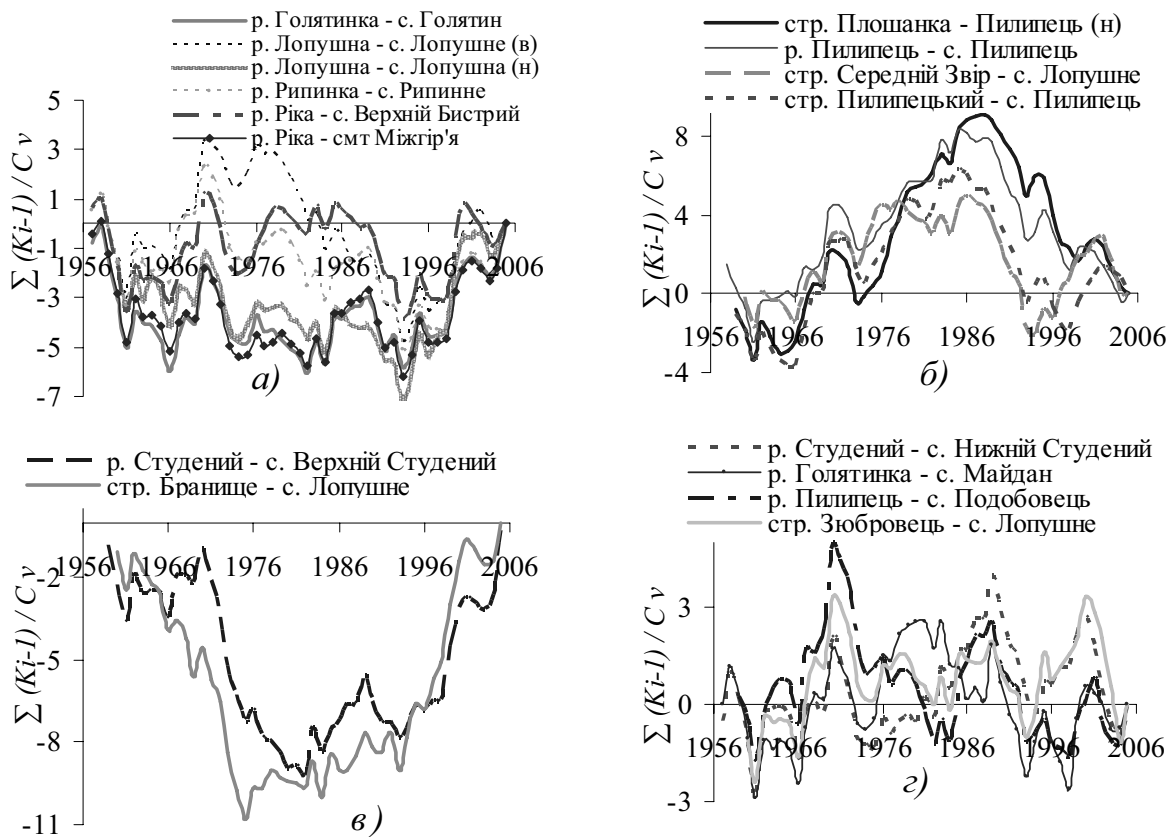


Рис. 4. Різницеві інтегральні криві весняного стоку води в басейні р. Ріка

джуваного району для 6 постів із 16 вказує на значну його мінливість (рис. 4 а). Для гідрологічних пунктів стр. Плошанка - с. Пилипець, р. Пилипець - с. Пилипець, стр. Середній Звір - с. Лопушне, стр. Пилипецький - с. Пилипець характерні дві фази водності: багатоводна (з початку спостережень до середини 80-х рр.) і маловодна (з середини 80-х рр. XX ст. по 2006 р.) (рис. 4 б). Однак, із 1993 року чітко простежується багатоводна фаза гідрологічного циклу, яка триває й досі. Весняний стік води на гідрологічних постах р. Студений - с. Верхній Студений та стр. Бранище - с. Лопушне з 80-х років минулого століття має багатоводну фазу коливань, яка триває й досі.

Колівання весняного стоку за багаторічний період на гідрологічних постах, які наведено на рис. 4 г, відбуваються в межах норми.

Конфігурація різницевої інтегральної кривої за літній період указує на синхронність та синфазність коливання стоку на всіх 16 гідрологічних пунктах (рис. 5 а).

Осінній стік характеризується з 1990 року багатоводною фазою гідрологічного циклу (рис. 5 б), за винятком таких пунктів спостереження як р. Пилипець – с. Пилипець, р. Голятинка – с. Майдан та стр. Плошанка – с. Пилипець, де з початку 80-х рр. XX ст. до 2006 року – фаза нечітко вираженої циклічності (рис. 5 в), а також стр. Бранище – с. Лопушне, р. Студений – с. Верхній Студений, для яких чітко простежуються маловодна та багатоводна фази водності (рис. 5 г).

Спільною характеристикою стоку в зимовий період є його зниження в останні роки, однак вигляд різницевої інтегральної кривої указує на наявність 4 видів циклічних коливань (рис. 6).

Пункти стр. Бранище – с. Лопушне та р. Студений – с. Верхній Студений навесні, восени та взимку мають власну, відмінну від інших пунктів, динаміку ходу стоку за багаторічний період (рис. 4 б, 5 г, 6 б, в).

Отже, літній та зимовий стік останніми роками характеризується маловодною фазою гідро-

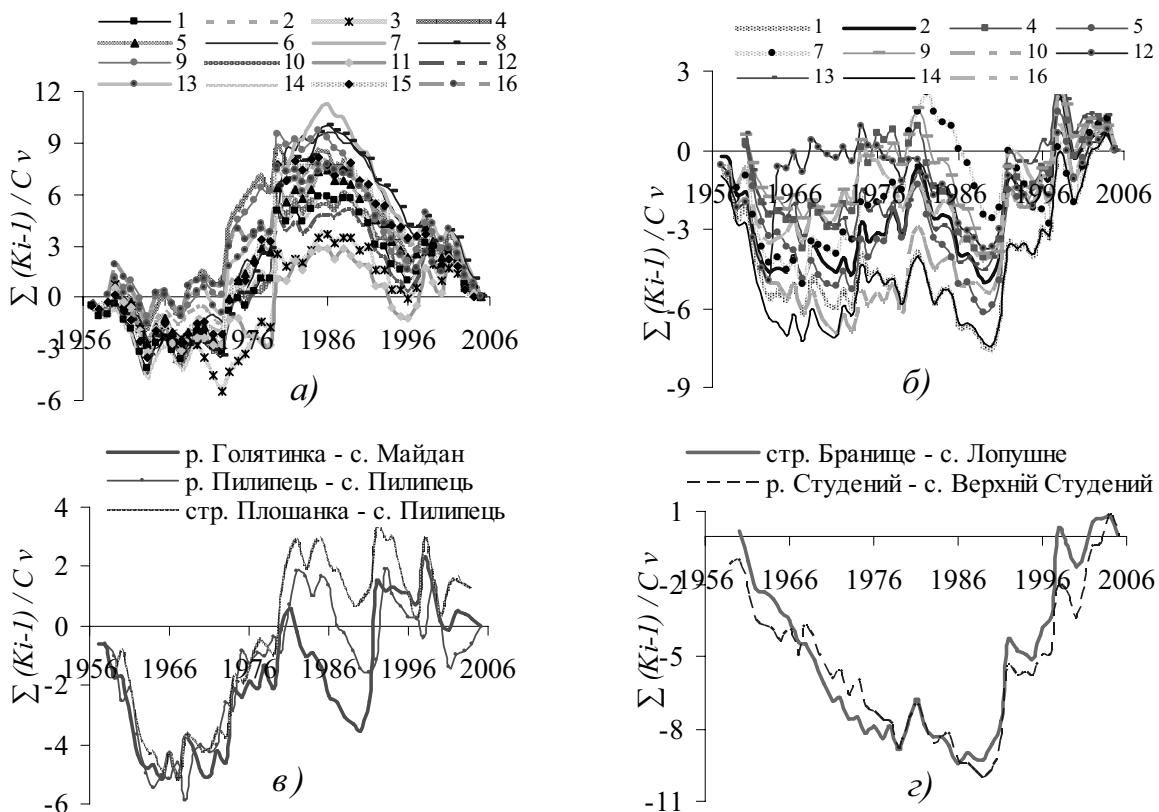


Рис. 5. Різницеві інтегральні криві сезонного стоку води річок та струмків ЗВБС за: а) літо; б, в, г) осінь (1 – р. Ріка – смт Міжгір'я; 2 – р. Ріка – с. Верхній Бистрий; 3 – стр. Бранище - с. Лопушне; 4 – р. Лопушна – с. фЛопушна (в); 5 – р. Лопушна – с. Лопушна (н); 6 – р. Пилипець – с. Пилипець; 7 – стр. Пилипецький – Пилипець; 8 – стр. Плошанка – с. Пилипець (н); 9 – стр. Середній Звір – с. Лопушне; 10 – р. Студений – с. Нижній Студений; 11 – р. Студений – с. Верхній Студений; 12 – р. Рипинка – с. Рипинне; 13 – стр. Зюбровець – с. Лопушне; 14 – р. Голятинка – с. Голятин; 15 – р. Голятинка – с. Майдан; 16 – р. Пилипець – с. Подобовець)

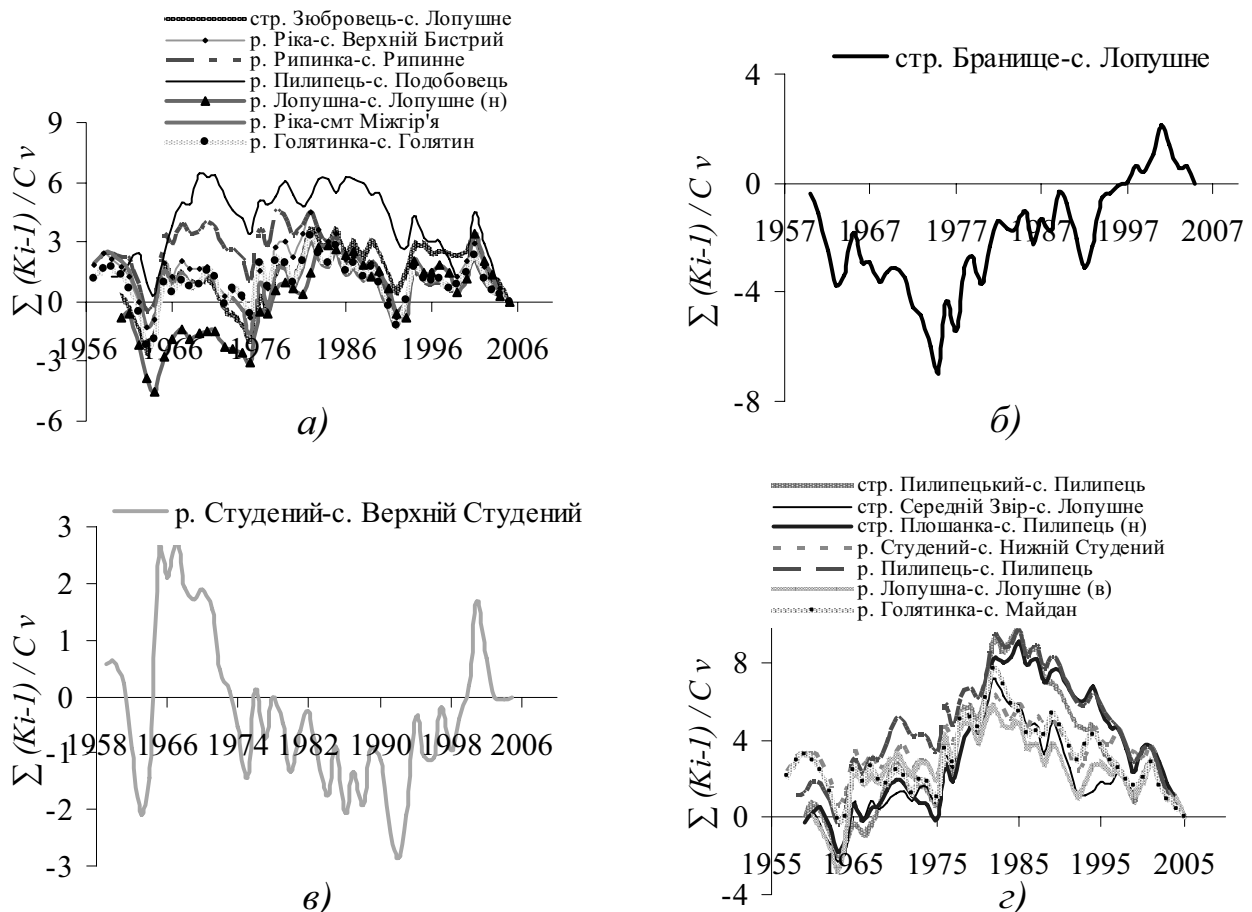


Рис. 6. Різницеви інтегральні криві зимового стоку води річок та струмків ЗВБС

логічного циклу; осінній – періодом підвищеної водності, а весняний вирізняється значною мінливістю з-поміж інших сезонів на всіх пунктах спостереження.

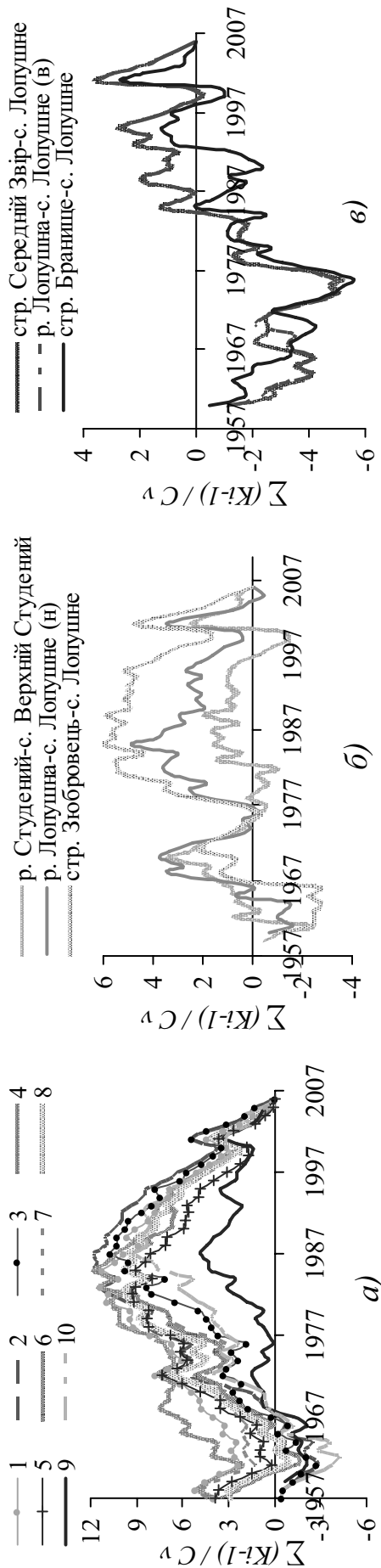
У динаміці максимального стоку холодного періоду року для 13 постів з середини 80-х рр. ХХ ст. чітко виражено маловодну фазу гідрологічного циклу (рис. 7 а, б), тоді як для гідрологічних постів стр. Середній Звір - с. Лопушне, р. Лопушна - с. Лопушне (в) та стр. Бранище - с. Лопушне з 1976 року спостерігається фаза підвищеної водності. Паводковий стік теплого періоду року характеризується багатоводною фазою (рис. 7 г, д), за винятком двох постів (р. Студений - с. Нижній Студений та р. Студений - с. Верхній Студений), де з 1971 року спостерігається фаза нечітко вираженої циклічності (рис. 7 е). Однак, для всіх постів максимальний стік як теплого періоду року (з 1998 року), так і холодного (з 2001 року) останніми роками має тенденцію до зниження (рис. 7).

Циклічні коливання мінімальних витрат води за 30 діб зимового періоду року для 5 з 10 пунктів, які досліджувались, за останні 20 років ха-

рактеризуються періодом підвищеної водності, а інші – маловодним (рис. 8 а, б). Винятком є гідрологічний пункт р. Студений – с. Нижній Студений, де простежується значна мінливість стоку протягом багаторічного періоду (рис. 8 в). У період відкритого русла мінімальний стік характеризується періодом пониженої водності на 4 гідрологічних постах, а на інших – багатоводним періодом (рис. 8 г, д, е).

Аналіз циклічних коливань гідрометеорологічних характеристик у басейні р. Ріка виявив, що визначити повні цикли коливань, їхню тривалість та тривалість окремих фаз виявилось неможливим. Така ситуація пов'язана з недостатністю тривалості рядів спостережень, і як наслідок – відсутністю чітко виражених внутрішньовікових циклів. Отже, з подовженням тривалості часових рядів гідрометеорологічних характеристик у басейні р. Ріка циклічні коливання набудуть чіткішого характеру, що і надасть змогу визначити репрезентативні періоди для статистичних розрахунків.

СНІГО-ДОЩОВИЙ ПАВОДОК



ДОЩОВИЙ ПАВОДОК

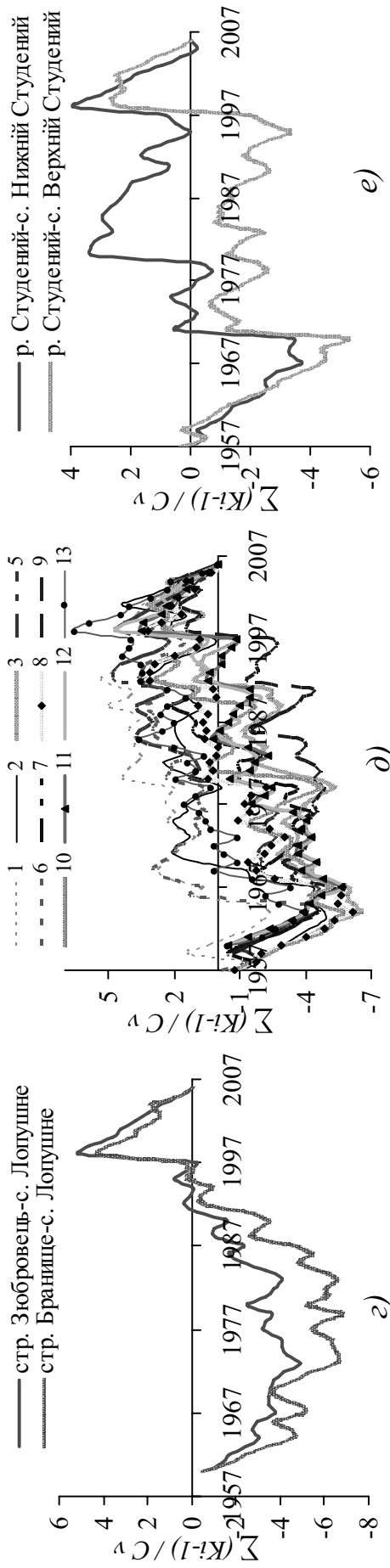
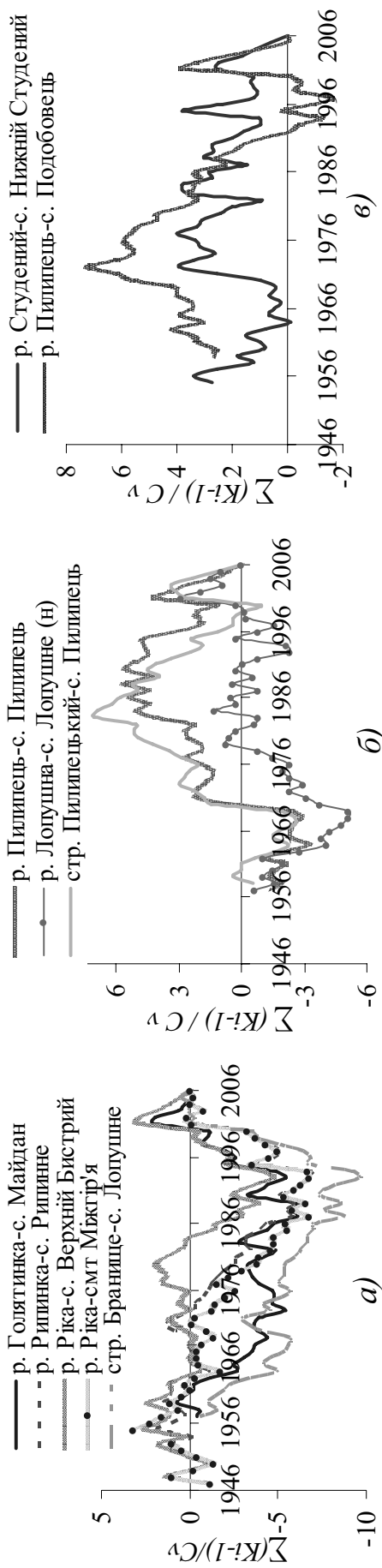


Рис. 7. Різніцеві інтегральні криві максимального стоку води річок та струмків ЗВБС за холодний (а, б, в) та теплий (з, д, е) період року (1 – р. Голятинка – с. Майдан; 2 – р. Пилипець – с. Пилипець; 3 – стр. Плошанка – с. Пилипець (н); 4 – р. Студений – с. Нижній Студений; 5 – р. Ріка – с. Верхній Студений; 6 – р. Голятинка – с. Голятин; 7 – р. Ріка – с. Міжгір'я; 8 – р. Рипинка – с. Рипинне; 9 – стр. Пилипецький – Пилипець; 10 – р. Пилипець – с. Подбовець; 11 – стр. Середній Звір – с. Лопушне; 12 – р. Лопушна – с. Лопушне (в); 13 – р. Лопушна – с. Лопушне (н))

ЗИМОВА МЕЖЕЊЬ



ЛІТНЬО-ОСІННЯ МЕЖЕЊЬ

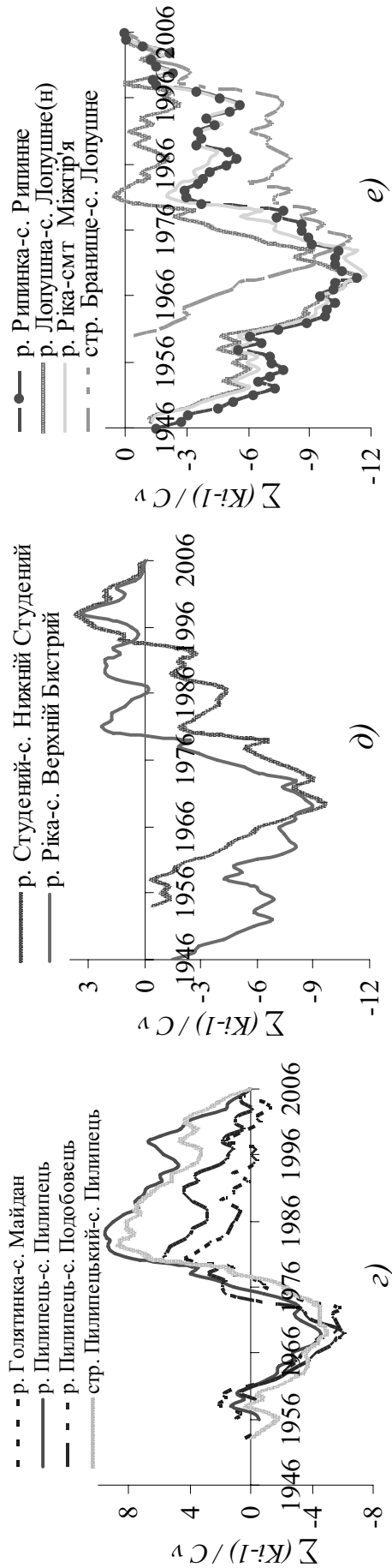


Рис. 8. Різницеві інтегральні криві мінімального стоку води за 30 діб річок та струмків ЗВБС за зиму (а, б, в) та літньо-осінню (з, д, е) межень

Висновки та перспективи подальших досліджень

1. Аналіз різницевої інтегральних кривих показав, що циклічні коливання окремої гідрометеорологічної характеристики в басейні р. Ріка (температури повітря, опадів, середньорічного, сезонного, максимального та мінімального стоку) на всіх пунктах спостережень є синхронними, передусім, указує на однорідність кліматичних умов формування водного стоку, та в основному синфазними. Саме тоді для окремих пунктів спостережень було виявлено асинфазні коливання стоку води, які обумовлюються чинниками підстильної поверхні водозборів річок та струмків басейну р. Ріка. Найбільшою особливістю циклічних коливань вирізняються пункти стр. Бранище – с. Лопушне та р. Студений – с. Верхній Студений, які мають відмінну від інших пунктів динаміку за багаторічний період за всіма видами стоку.

2. У басейні р. Ріка за останні 20 років циклічні коливання температури повітря, атмосферних опадів, середньорічного та мінімального стоку води загалом характеризуються зростаючою фазою, а максимальний стік – спадаючою.

3. Циклічні коливання гідрометеорологічних характеристик в басейні р. Ріка добре виражені в усі сезони року. В останні роки літній та зимовий стік характеризується маловодною фазою гідрологічного циклу; осінній – періодом підвищеної водності, а весняний вирізняється значною мінливістю з-поміж інших сезонів на всіх пунктах спостереження.

5. Загалом ряди спостережень гідрометеорологічних характеристик у басейні р. Ріка характеризуються нерепрезентативністю, тобто відсутністю повних замкнутих циклів коливань, для визначення розрахункових характеристик, зокрема й багаторічного середнього значення (норми), що потребує надалі перерахунку розрахункових характеристик через кожні 5 років.

6. Отримані результати дослідження дозволяють надалі виконувати статистичні розрахунки та узагальнення.

* *

1. *Андреев В.Г.* Циклические колебания годового стока и их учет при гидрологических расчетах // Тр. ГГИ. – Л., 1959. – Вып. 68. – С. 3-49.
2. *Афанасьев А.Н.* Колебания гидрометеорологического режима на территории СССР (в особенности в бассейне Байкала). – М.: Наука. – 1967. – С. 3.
3. *Ворончук М.М.* Учёт искаженный цикличности, возникающих при исследовании ее методами скользящих средних и интегрально-разностных кривых // Тр. УкрНИГМИ. – 1974. – Вып. 127. – С. 5-15.
4. *Горбачова Л.О., Баужа Т.О.* Динаміка середньорічного стоку води гірських річок (на прикладі водотоків Закарпатської воднобалансової станції) // Наук. пр. УкрНДГМІ, – 2011. – Вып. 260. – С. 175-186.
5. *Дроздов О.А, Григорьева А.С.* Многолетние циклические колебания атмосферных осадков на территории СССР. – Л.: Гидрометеоздат, 1971. – 158 с.
6. *Кузин П.С.* Циклические колебания стока рек северного полушария. – Л.: Гидрометеоздат, 1970. – С. 7.
7. Материалы наблюдений Закарпатской воднобалансовой станции. – К.: УГМС. – 1957-1959. – Вып. 1. – С. 4-5.
8. *Сусідко М.М., Лук'янець О. І.* Можливості оцінювання річкового стоку в Карпатах на найближчі роки з урахуванням його багаторічних коливань // Наук. пр. УкрНДГМІ. – К., 1974. – Вып. 246. – С. 46-55.
9. *Чеботарев А.И.* Гидрологический словарь. – Л.: Гидрометеоздат, 1970. – С. 166.
10. *Чорноморець Ю.О.* Оцінка циклічності багаторічних коливань стоку річок Українських Карпат: автореф. дис ... канд. геогр. наук: 11.00.07 / Ю. О. Чорноморець. – К.: Б.в., 2007. – 20 с.
11. *Bauzha T., Gorbachova L.* Features of maximum discharges change of mountain rivers in the Carpathian region: a casu study of the water courses in the upper part of the Rika River basin // CYSENI 2013, May 29-31, Kaunas, Lithuania, ISSN 1822-7554, www.cyseni.com.
12. *Gorbachova L., Bauzha T.* The reasons of the instationarity of the seasonal runoff of rivers and streams in the Rika River Basin // International Conference "Water resources and wetlands" 2012, September 14-16, Tulcea, Romania.
13. *Горбачёва Л.А., Баужа Т.А.* Расчётные характеристики внутригодового распределения стока рек и ручьев Закарпатской воднобалансовой станции // Тезисы докладов международной научной конференции по региональным проблемам гидрометеорологии и мониторинга окружающей среды, 2-4 окт. 2012 г., Казань, Республика Татарстан, Россия. – С. 118-119.

Український науково-дослідний
гідрометеорологічний інститут, Київ

Т.А. Баужа, Л.А. Горбачёва

Циклические колебания гидрометеорологических характеристик в бассейне р. Рика

Исследованы циклические колебания гидрометеорологических элементов (температуры воздуха, атмосферных осадков, среднегодового, сезонного, максимального и минимального стока воды) в верхней части бассейна р. Рика. Проанализированы синхронность и синфазность колебаний.

Ключевые слова: речной сток, циклические колебания, синхронность, синфазность.

T.O. Bauzha, L.O. Gorbachova

Cyclical fluctuations of the hydrometeorological characteristics in the Rika River Basin

The cyclical fluctuations of the hydrometeorological elements (air temperature, precipitation, average annual, seasonal, maximum and minimum flow) in the upper part of the Rika River Basin have been researched. Synchronicity and phase synchronism of fluctuations have been analyzed.

Keywords: river runoff, cyclical fluctuations, synchronicity, phase synchronism.

УДК 556.08

**М.Г. Настюк, В.О. Манукало, Н.О. Иванова,
Т.М. Негадайлова, Н.А. Самойленко**

ДОСВІД ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНОЇ ТЕХНІКИ ГІДРОМЕТРИЧНИХ ВИМІРЮВАНЬ У ГІДРОМЕТЕОРОЛОГІЧНІЙ СЛУЖБІ УКРАЇНИ

Узагальнено результати освоєння та експлуатації автоматизованих гідрометеорологічних постів та мобільного ультразвукового вимірювача витрат води в Чернівецькому обласному центрі з гідрометеорології; розглянуто можливості нових технічних засобів, їх переваги та проблемні питання, пов'язані з використанням; надано рекомендації щодо врахування отриманого досвіду в подальшому технічному переоснащенні мережі гідрологічних спостережень гідрометеорологічної служби України.

Ключові слова: гідрометричні вимірювання, нові технічні засоби, досвід експлуатації.

Вступ

Підвищення точності та завчасності гідрологічного прогнозування, якості робіт з обліку поверхневих вод суші неможливе без технічного переоснащення мережі інструментальних гідрологічних спостережень гідрометеорологічної служби України сучасними засобами вимірювальної техніки, насамперед, автоматизованими технічними комплексами, а також приладами, що використовують прогресивні технології вимірювання гідрометричних характеристик річкового потоку.

Протягом останніх років у гідрометеорологічній службі України розпочато освоєння та експлуатацію сучасної техніки вітчизняного та закордонного виробництва для проведення гідрометричних вимірювань. Організації гідрометеорологічної служби отримали перші результати з використання зазначеної техніки, які дозволяють зробити деякі узагальнення щодо можливостей

нової техніки та окреслити проблемні питання, пов'язані з її освоєнням та експлуатацією.

Метою цієї статті є представлення результатів освоєння та експлуатації в Чернівецькому обласному центрі з гідрометеорології (далі – Чернівецький ЦГМ):

- автоматизованих технічних комплексів: поста автоматизованого гідрометеорологічного – ПГМА – (виробник – ТОВ «Техприлад», м. Львів, Україна) та автоматичної системи для гідрометеорологічного моніторингу – Vaisala HydroMet™ MAWS100 – (виробник – «Vaisala Oyj», Фінляндія);

- мобільного вимірювача витрат води – ОТТ Qliner2 – (виробник – «ОТТ Hydromet GmbH», ФРН).

Виклад основного матеріалу

Зона гідрологічної відповідальності Чернівецького ЦГМ охоплює басейни річок Україн-