

УДК 504.453:556

Клименко О. М., к.т.н., доцент, Корбутяк М. В., к.геогр.н., доцент
(Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне)

ОСОБЛИВОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ РІЧКОВОЇ СИСТЕМИ ГОРИНИ

Досліджуються процеси функціонування річкової системи Горині. Визначена тенденція зростання середньорічних температур повітря на 2°С та опадів на 100-150 мм за рік у басейні річки, внаслідок чого має місце зростання величин річкового стоку.

Ключові слова: річкова система, опади, річковий стік, клімат.

Вступ. Як відомо з чисельних досліджень, для басейнових систем притаманна стійкість і водночас мінливість. Відповідно до цього, прояв стійкості та мінливості характеризує впорядковану закономірну зміну станів систем у часі. При цьому слід зазначити, що властивості нового стану річкової системи будуть залежати, насамперед, як від попереднього стану системи, так і від природних та антропогенних чинників. Під дією цих факторів у басейновій системі відбуваються трансформаційно-деградаційні процеси, прояв яких відображається у змінах параметрів структури річкових систем за певний відрізок часу [1].

Аналіз останніх досліджень. Дослідження прояву трансформаційно-деградаційних процесів басейну Горині впродовж 1925–1955 та 2000 років проводили І.А. Ковальчук, Т.С. Павловська, якими було встановлено їхні типи, а саме: перший тип – прогресивної трансформації (під час якої має місце зростання загальної кількості водотоків і сумарної довжини річкової системи); другий – регресивної трансформації (коли відбувається зменшення загальної кількості водотоків та їх довжини) [1–3].

У Поліській зоні впродовж 1955–2000 років мало місце зростання сумарної кількості водотоків і загальної довжини річкових систем [1]. Ці зміни структури річкових систем відбувалися в основному під впливом гідротехнічних меліорацій (будівництво каналів). Ускладнення гідрографічної мережі меліоративними каналами спричинило прогресивну трансформацію річкових систем (зростання сумарної кількості водотоків і загальної довжини річкових систем) у річках Жильжан-

ка, Борковка, Замчисько, Зульня, Чаква. Тоді як зростання гідромережі меліоративними каналами у басейнах Усті, Путилівки, Мельниці, Вирки спричинило лише зростання порядку річкової системи цих річок. Для річки Стубли характерний зворотній процес: зниження порядку річкової системи на фоні зростання показників загальної кількості водотоків і сумарної довжини річкових систем [1].

Для Волино-Подільської частини басейну Горині у період з 1955 до 2000 років спостерігалися протилежні зміни, а саме: відмирання водотоків, зменшення довжини річкових систем. Ці зміни були встановлені для річкових систем Жердь-Жирази, Тростянки й Утки, а також приток Горині: лівої – Бездни поблизу с. Дібрівка Ізяславського району і правої – Усті поблизу с. Крупець Славутського району Хмельницької області. Головною причиною зменшення кількості водотоків та сумарної довжини є посилення водної ерозії (під впливом зливових опадів та розорювання схилів) на водозборі та акумуляція наносів у верхніх ланках руслових комплексів.

На завершення слід відмітити, що за дослідженнями І.А. Ковальчук і Т.С. Павловської, для басейну р. Горині притаманні процеси прогресивної трансформації (81,3% від загальної кількості основних річкових систем басейну), збільшення кількості водотоків і сумарної довжини річкових систем. При цьому частка трансформації сумарної кількості річок становить +71,2%, а частка трансформації загальної довжини річкової системи сягає значень +34,4% [1].

Мета дослідження полягає у виявленні особливостей функціонування річкової системи Горині. Досягнення мети передбачало вирішення наступних завдань: дослідити динаміку середнього багаторічного стоку Горині; встановити залежності динаміки середньорічних величин стоку р. Горинь і середньорічних температур повітря та суми опадів за рік.

Об'єкт дослідження – процеси, що протікають у річковій системі.

Предмет дослідження – річкова система та величини, що характеризують річковий стік та метеорологічні умови.

Дослідження функціонування річкової системи здійснювали за даними Волинського центру гідрології та метеорології, Рівненського метеобюро та за матеріалами спостережень Держкомгідромету, опублікованих в «Гидрологических ежегодниках» [4-7].

Результати досліджень. Вивчення функціонування річкової системи Горині здійснювали за трьома гідропостами, а саме: Ямпіль, Оженин, Деражне. Пост Ямпіль розташований на Подільській височині, Оженин на Волинській, а Деражне – на Поліській низовині. Для аналізу стоку води використовували такі показники, як витрати води

(Q): середньорічні, максимальні та мінімальні за рік; модуль стоку води (Mв); об'єм стоку води (Wв).

Дослідженнями встановлено, що середньобаторічний стік Горині для гідропоста Ямпіль становить величину 6,34 м³/с, для Оженина – 26,32 м³/с, для Деражне – 41,49 м³/с [1]. Слід відмітити, що середнє багаторічне значення витрат води в Горині зростає у відповідності до збільшення площі водозбору. Разом з тим модулі стоку у цих гідропостах суттєво не відрізняються один від одного і становлять: для Ямпіля – 4, 53 л/с км², Оженина – 4,49 л/с км², Деражного – 4,53 л/с км². При цьому площа водозбору р. Горинь для гідропоста Деражне у 6,5 разів є більшою у порівнянні з площею до Ямпіля.

Установлено, що для динаміки середньорічних витрат води у р. Горинь упродовж досліджуваного понад 50-ти річного періоду характерні хвилеподібні зміни. Найближчими до норми стоку ці показники були для посту Ямпіль у 1958, 1960, 1966–1968, 1977, 1981, 1989 рр.; для посту Оженин – у 1947, 1962, 1968, 1973, 1978, 1982, 1988, 1989, 1993, 1996, 2002, 2003, 2006, 2008 рр.; для посту Деражне – у 1958, 1962, 1966, 1973, 1978, 1988, 1989, 1993, 2002, 2003, 2005, 2008 рр. У динаміці середньорічних витрат має місце синхронізація багаторічного стоку води в усіх частинах басейну р. Горинь.

Як видно з досліджень І.А. Ковальчука і Т.С. Павловської, відмінними у динаміці є величини відхилень максимальних та мінімальних значень середньорічних витрат. Різниця найвищого значення середньорічних витрат і норми стоку для гідропоста Ямпіль становить 2,62 м³/с, або 41,3% від норми стоку; для гідропоста Оженин – 14,88 м³/с, або 56,23% від норми стоку; для гідропоста Деражне – 26,41 м³/с, або 63,7%. Різниця мінімального значення середньорічних витрат і норми стоку становлять: для гідропоста Ямпіль 3,03 м³/с, або 47,8% від норми стоку; для гідропоста Оженин – 14,32 м³/с, або 54,4% від норми стоку; для гідропоста Деражне – 19,69 м³/с, або 47,5 % [1].

Слід зазначити, що у динаміці змін середньорічних величин стоку впродовж 1946–2008 років простежуються цикли падіння та підняття значень середньорічного стоку (рис. 1, 2). Судячи з даних гідропоста Оженин, цикли низьких значень середньорічних величин стоку тривали з 1950 до 1964 року та з 1982 до 1994 року, а цикл високих значень стоку спостерігався упродовж 1965–1982 років та з 1995 до 2007 року.

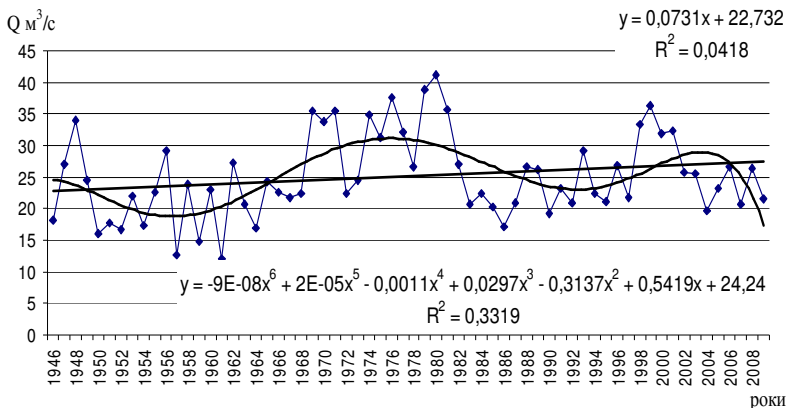


Рис. 1. Динаміка змін середньорічних величин стоку р. Горинь (гідропост Оженин): 1 – фактичні дані; 2 – лінія тренду (поліном); 3 – лінія тренду (пряма)

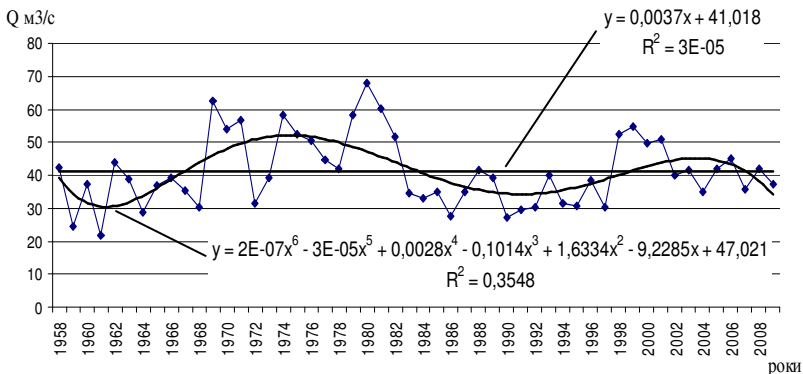


Рис. 2. Динаміка змін середньорічних величин стоку р. Горинь (гідропост Деражне): 1 – фактичні дані; 2 – лінія тренду (поліном); 3 – лінія тренду (пряма)

Циклічність річкового стоку зумовлюється змінами величин опадів за рік. Як свідчать дані досліджень, фази високих та низьких значень середньорічного стоку з різницею 1-3 роки співпадають з високими і низькими значеннями суми опадів за рік.

За даними, які отримані в період 1958–2002 рр. [1], коефіцієнт кореляції між показниками середньорічних витрат та опадами за рік на гідропостах Ямпіль, Оженин та Деражне коливається в межах від 0,1 за максимальними витратами до 0,59 за середньорічними. За даними,

отриманими нами впродовж 1958–2008 рр., коефіцієнт кореляції між показниками середньорічних витрат і опадами за рік на гідропостах Оженин і Деражне також був суттєвим і коливався в межах від 0,34 до 0,62 (рис. 1-4).

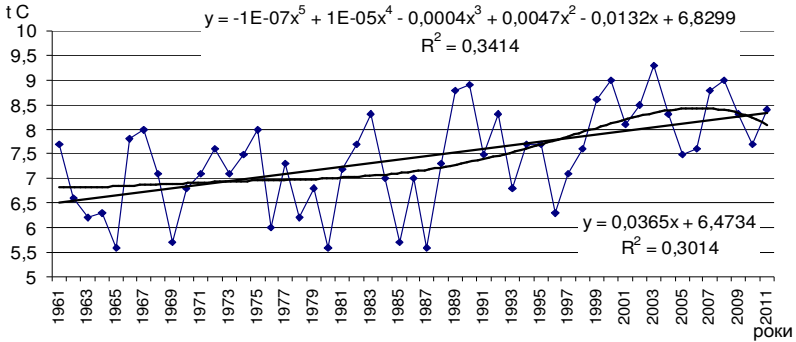


Рис. 3. Динаміка змін температури повітря по м. Рівне:
1 – фактичні дані; 2 – лінія тренду (поліном); 3 – лінія тренду (пряма)

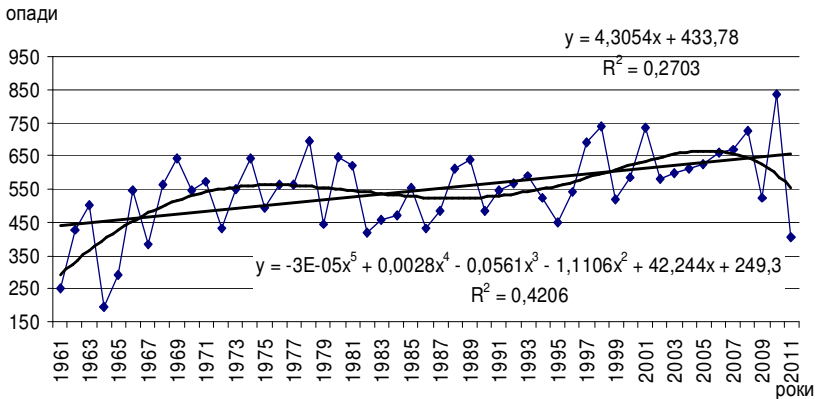


Рис. 4. Динаміка зміни кількості опадів по м. Рівне:
1 – фактичні дані; 2 – лінія тренду (поліном); 3 – лінія тренду (пряма)

На гідропосту Оженин багаторічна динаміка опадів і середньорічного стоку характеризуються тенденцією до зростання показників, тоді як на гідропосту Деражне – різноспрямована: опади зростають, а середньорічні витрати – стабільні.

Це свідчить про вплив на формування річкового стоку середньорі-

чних температур повітря. Як видно з рис. 3, впродовж 1961–2011 років середньорічна температура повітря у басейні р. Горинь зросла майже на 2°C, а відповідно збільшилось випаровування вологи з поверхні водних об'єктів та водно-болотних угідь. Наслідком цього стало зменшення стоку на гідропостах нижньої частини басейну р. Горинь. Підтвердженням цьому може бути динаміка середньомісячних витрат води у гідропостах Оженин та Деражне та динаміка опадів за місяці (рис. 5-7).

Як видно з рис. 5, для маловодного 1961 року (опаді 250 мм, температура 7,7°C) має місце неспівпадіння коливань цих показників в часі, як для гідропоста Оженин, так і Деражне. Опаді, які випали у травні, червні та липні були витрачені на випаровування. Для середньоводного 1996 року (опаді 540 мм, температура 6,3°C) збільшення опадів у весняно-літні місяці також не спричиняли зростання середньомісячних витрат води у гідропостах Оженин та Деражне. Тоді як у багатоводному 1980 році (опаді 645 мм, температура 5,6°C), режим місячних опадів суттєво впливав на формування річкового стоку гідропоста Деражне, і у меншій мірі гідропоста Оженин (рис. 6-7).

Для оцінки впливів річних опадів та середньорічних температур повітря на річковий стік, нами проведений кореляційний та регресійний аналіз, результати якого представлені на рис. 8. Як видно з рисунку, зростання середньорічної температури повітря в діапазоні змін від 5,6 до 9,3 суттєво не впливає на зростання величин поверхневого стоку гідропостів Оженин та Деражне. Тоді як зростання суми річних опадів суттєво впливає ($R^2=0,16-0,15$) на зростання річкового стоку на гідропостах Оженин та Деражне.

Для оцінки впливів опадів та середньорічних температур на річковий стік, нами проведений кореляційний та регресійний аналіз, результатом якого були отримані залежності виду:

- для гідропоста Оженин: $y = 0,87x_1 + 0,04x_2$, $R^2 = 0,94$ $n > 50$;

- для гідропоста Деражне: $y = 1,131x_1 + 0,058x_2$, $R^2 = 0,95$ $n > 50$,

де y – величина річкового стоку, м³/с; x_1 – середньорічна температура повітря, °C; x_2 – опаді за рік, мм.

Як видно з отриманих даних, збільшенню річкового стоку сприяє як зростання опадів, так і підвищення середньорічної температури повітря.

Судячи з коефіцієнтів детермінації (0,04-0,95), отримані залежності слід вважати придатними для прогнозування величин середньорічного річкового стоку гідропостів Оженин і Деражне в залежності від суми опадів за рік і середньорічних температур.

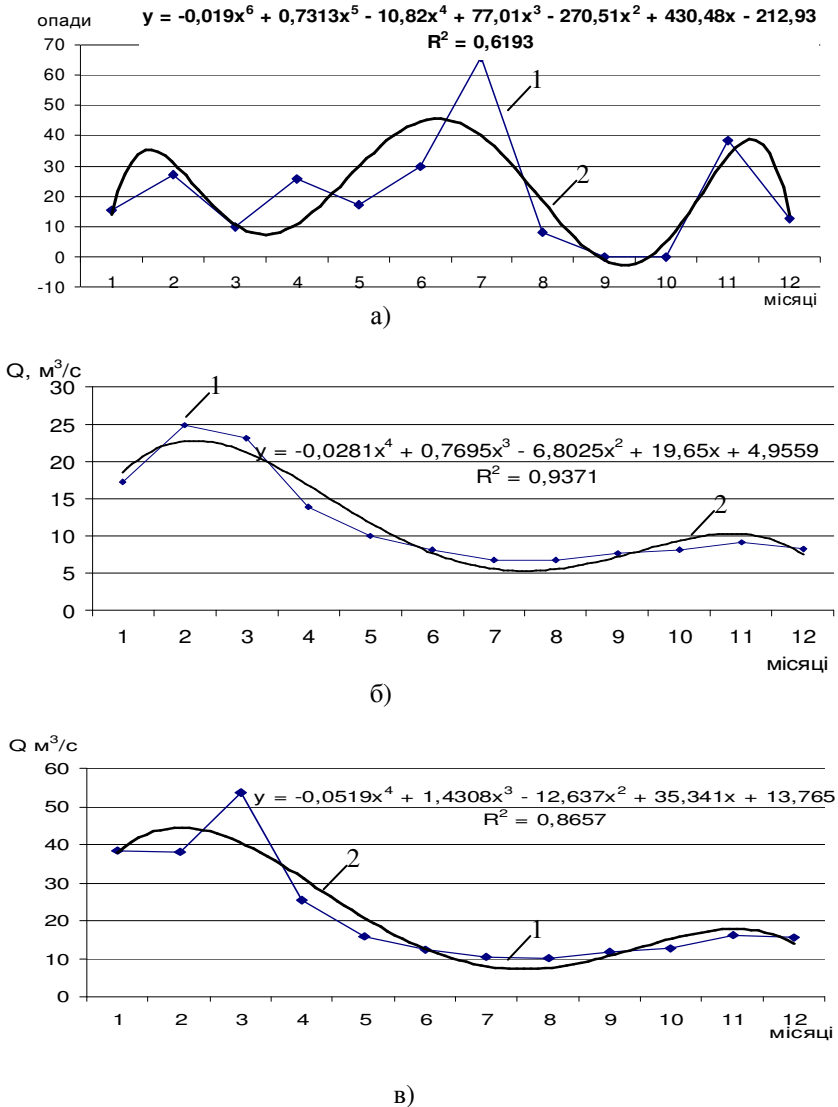


Рис. 5. Динаміка місячних величин опадів та стоку р. Горинь, 1961р.:
 а – динаміка опадів; б – динаміка місячних величин стоку (гідропост Оженин);
 в – динаміка місячних величин стоку (гідропост Деражне);
 1 – фактичні дані; 2 – лінія тренду

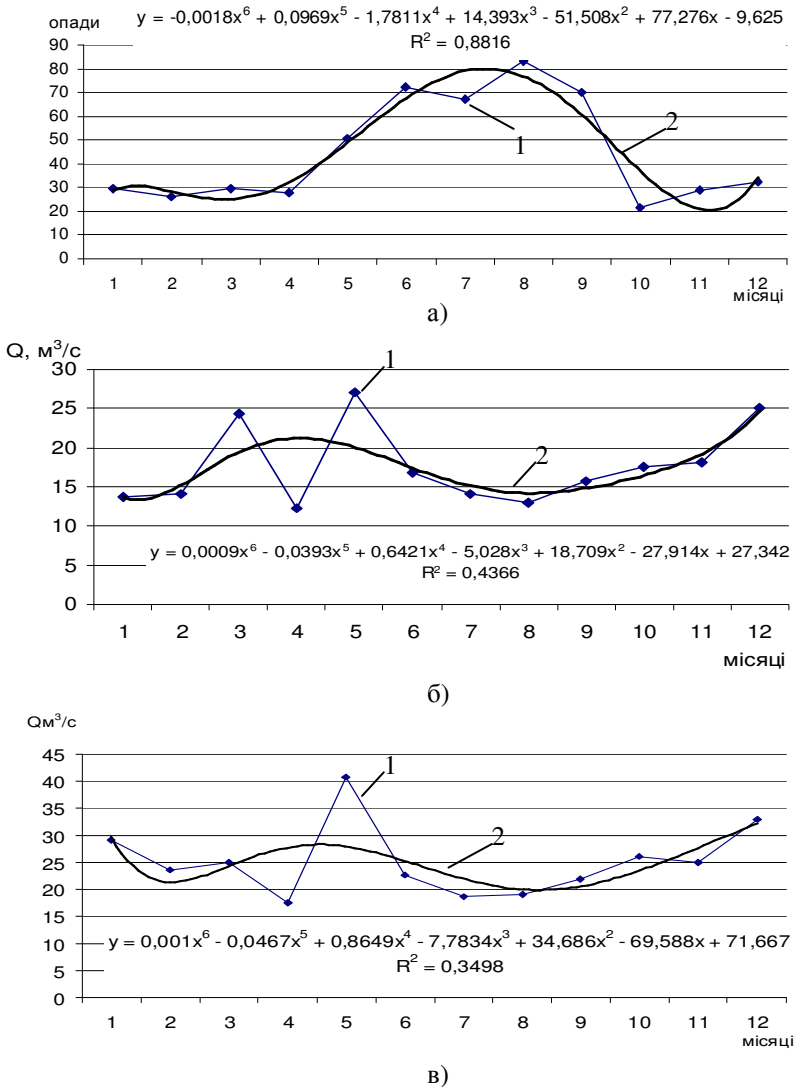


Рис. 6. Динаміка місячних величин опадів та стоку р. Горинь, 1996 р.:
 а – динаміка опадів; б – динаміка місячних величин стоку (гідропост Оженин);
 в – динаміка місячних величин стоку (гідропост Деражне);
 1 – фактичні дані; 2 – лінія тренду

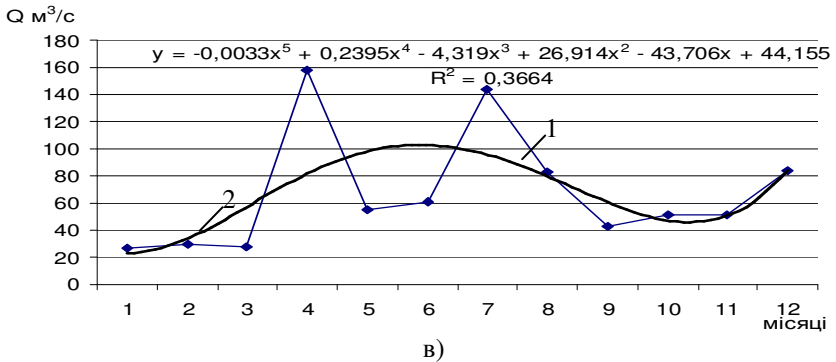
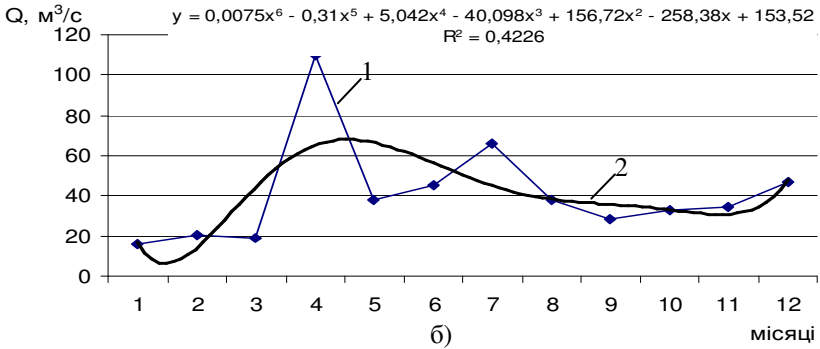
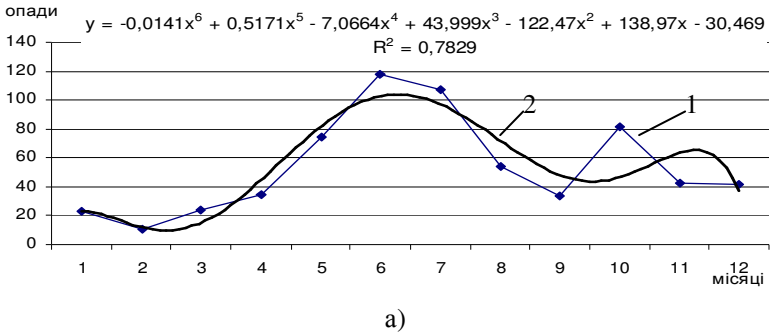
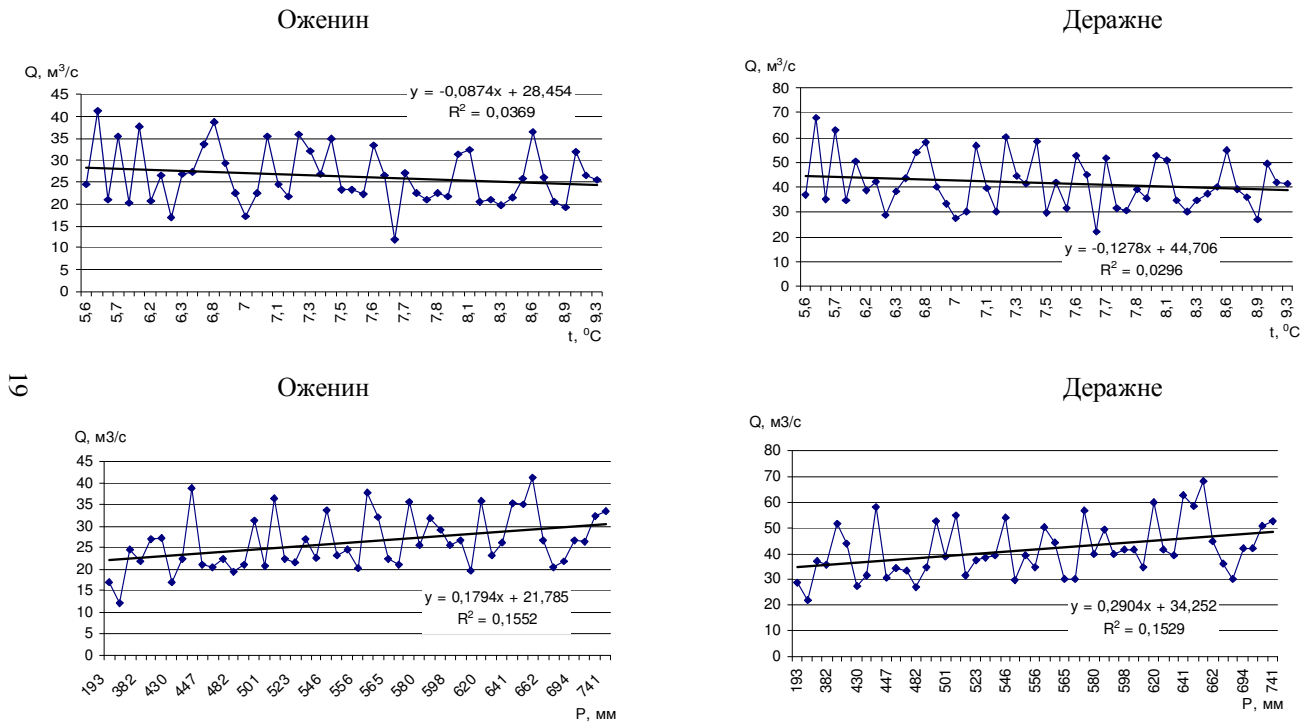


Рис. 7. Динаміка місячних величин опадів та стоку р. Горинь, 1980 р.:
 а – динаміка опадів; б – динаміка місячних величин стоку (гідропост Оженин);
 в – динаміка місячних величин стоку (гідропост Деражне);
 1 – фактичні дані; 2 – лінія тренду



19

Рис. 8. Залежність середньорічного річкового стоку від середньорічних температур (а) та суми опадів (б) за рік

Висновки. 1. Багаторічна динаміка середньорічного максимального і мінімального річкового стоку р. Горинь на гідропостах Ямпіль, Оженин, Деражне є циклічною, а середньорічний стік має малопомітну тенденцію упродовж 1958 – 2008 років до зростання.

2. Найбільший в розрізі року річковий стік на гідропостах Оженин та Деражне формується під час весняної повені та має місце зростання стоку в осінні місяці після випадіння опадів та зменшення випаровування води на водозборі.

3. Неузгодженість режиму стоку води р. Горинь та опадів в розрізі маловодних та багатоводних років зумовлюється впливом антропогенних чинників.

1. Ковальчук І. П. Річково-басейнова система Горині: структура, функціонування, оптимізація : монографія / І. П. Ковальчук, Т. С. Павловська. – Луцьк : РВВ “Вежа” Волин. нац. ун-ту ім. Лесі Українки, 2008. – 244 с. 2. Ковальчук І. П. Регіональний еколого-геоморфологічний аналіз / І. П. Ковальчук. – Львів : Вид-во Ін-ту українознавства, 1997. – 440 с. 3. Павловська Т. С. Аналіз трансформаційно-деградаційних процесів річкової системи Горині / Т. С. Павловська // Наук. зап. Терноп. нац. пед. ун-ту. Серія геогр. – 2005. – № 1. – С. 33-41.
4. ГВК Многолетние данные о режиме и ресурсах поверхностных вод суши. Ч. 1. Реки. Т.11. Украинская ССР. Выпуск 2. Бассейн Дніпра. – Л. : Гидрометеоиздат, 1984. – 356 с. 5. ГВК Характерные уровни воды рек, каналов, озер и водохранилищ (погодичные данные) Т.11. Выпуск 2. Бассейн Дніпра. – Л. : Гидрометеоиздат, 1989. – 329 с. 6. Справочник по водным ресурсам СССР. Т.VIII. Украинская ССР / под редакцией М. С. Каганера. – К. : Издательство АН УССР, 1954. – 619 с. 7. Статистичний щорічник Рівненської області за 2003 р. / під редакцією Ю. В. Мороза – Рівне, 2004. – 576 с.

Рецензент: д.с.-г.н., проф. Клименко М. О. (НУВГП)

Klymenko O. M., Candidate of Engineering, Associate Professor, Korbutiak M. V., Candidate of Geographical Sciences, Associate Professor (National University of Water Management and Nature Resources Use, Rivne)

PECULIARITIES OF THE HORYN RIVER SYSTEM FUNCTIONING

The processes of the river Horyn system functioning are investigated. The tendency of average annual air temperature growth by 2°C and precipitation by 100-150 mm a year in the river basin are established as a result of which the growth of river flow sizes takes place.

Keywords: river system, precipitation, river flow, climate.

Клименко А. Н., к.т.н., доцент, Корбутяк М. В., к.геогр.н., доцент
(Національний університет водного господарства та природопользования,
г. Ровно)

ОСОБЕННОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ РЕЧНОЙ СИСТЕМЫ ГОРЫНИ

Исследуются процессы функционирования речной системы Горыни. Определена тенденция роста среднегодовых температур воздуха на 2°С и осадков на 100-150 мм в год в бассейне реки, вследствие чего имеет место рост величин речного стока.

Ключевые слова: речная система, осадки, речной сток, климат.
