

## **ХАРАКТЕР ЗМІН РЕЖИМУ ВОДНОСТІ ТА ПОВТОРЮВАНOSTІ ПАВОДКІВ В ХОЛОДНИЙ І ТЕПЛИЙ ПЕРІОДИ РОКУ В БАСЕЙНІ Р.ТИСА (У МЕЖАХ УКРАЇНИ)**

*В статті наводиться багаторічна характеристика водності та повторюваності паводків в холодний і теплий періоди року в басейні Тиси (у межах України), тенденції у змінах цих показників в сучасний період (1991–2011 рр.) відносно періоду кліматичної норми 1961–1990рр.*

**Ключові слова:** зміни водного режиму, внутрішньорічний розподіл стоку, паводки, середні та максимальні витрати води.

**Вступ.** Кліматичні зміни, які включають сукупність коливань кліматичних характеристик різних масштабів, відображаються у змінах компонентів водного балансу територій та гідрологічного циклу, таких як сніговий покрив, транспірація, підземні води, річковий стік. Це, у свою чергу, відбивається в коливаннях річкового стоку, режимі підземних вод, у запасах ґрунтової вологи, визначає умови для виникнення небезпечних гідрологічних явищ, впливає на величини водного стоку та особливості його внутрішньорічного розподілу.

Кількісні характеристики водних ресурсів та водного режиму необхідні для вирішення проблем сучасного та перспективного водозабезпечення населення, промисловості, сільського господарства, розробки оптимальних планово-господарських рішень та ефективних заходів щодо захисту від стихійних явищ [2]. При цьому потрібні не тільки середні багаторічні характеристики та їх природна мінливість, але й оцінки сучасних тенденцій у змінах стоку, водного режиму річок, повторюваності небезпечних гідрологічних явищ.

**Метою** даного дослідження є оцінка сучасних тенденцій у змінах стоку, водного режиму річок, повторюваності паводків в холодний і теплий періоди року в басейні Тиси (у межах України).

**Матеріали і методи досліджень.** Дослідження проводилися за даними мережі спостережень гідрометеорологічної служби України за допомогою статистичного аналізу послідовностей середніх та максимальних витрат води.

**Результати дослідження.** Басейн р. Тиси є найбільш багатоводним регіоном в Україні і відноситься до одного із найбільш паводконебезпечних.

Розподіл річкового стоку загалом повторює розподіл опадів. Шар річкового стоку в басейні Тиси (південно-західний макросхил Українських Карпат) на 100-250 мм більший, ніж в басейнах Дністра та Пруту (північно-східний макросхил). Найбільші середньобогаторічні шари стоку спостерігаються в басейні Тересви – 1000-1250 мм, де водозбори із значним шаром стоку займають великі площі.

У західній частині басейну Тиси стік зменшується внаслідок зменшення зволоження цієї території. На сході басейну Тиси (у її верхів'ях) стік води також дещо занижений з тієї ж причини (табл. 1).

Шар річкового стоку 1%-ої ймовірності перевищення більший за середні їх річні значення переважно у 2,0-2,5 рази.

Таблиця 1 – Середній річний шар стоку води в межах української частини басейну Тиси

Висотна зона	Шар стоку за рік, мм	Площа		Територія
		км <sup>2</sup>	%	
Низовина	150-300	2400	19	<i>Нижні течії Латориці, Боржави, Ріки, Терєблі, Тересви</i>
Передгір'я	300-600	3800	30	<i>Середні течії Латориці, Боржави, Ріки, Терєблі, Тересви</i>
Середньогір'я	600-800	2700	21	
	800-1250	2900	22	<i>Верхів'я Латориці, Боржави, Ріки, Терєблі, Тересви</i>
	700-800	1000	8	<i>Верхів'я Тиси (Чорна та Біла Тиса)</i>

**Примітка.** Площі окремих висотних зон в % по відношенню до всієї площі басейну Тиси в межах України

В басейні Тиси (на відміну від інших річкових басейнів Карпатського регіону) паводки спостерігаються протягом всього року. Стік води у багатоводні роки перевищує середнє багаторічне значення не тільки з окремих часткових басейнів, а й в цілому з водозборів. У такі роки зазвичай проходять декілька визначних паводків [1, 4, 6]. За останні 50 років на карпатських річках виключно багатоводними були 1955, 1980, 1998 і 2001 рр., коли стік води з шарами більше 800 мм перевищував середні значення у 2-3 рази і охоплював у басейні Тиси 55-60% території, досягаючи 1800-2000 мм (табл.2) [3, 4,7].

Таблиця 2 – Розподіл шару стоку води в басейні Тиси у багатоводні роки

Річковий басейн, рік	Шар стоку за рік, мм	Площа	
		км <sup>2</sup>	%
Тиса, 1980 р.	400-500	3200	25
	500-800	2600	20
	800-1200	3200	25
	1200-1800	3800	30
Тиса, 1998 р.	200-500	2900	23
	500-800	2200	17
	800-1200	3800	30
	1200-1800	2600	20
	1800-2000	1300	10

У річному розрізі переважає висока водність у холодний період року (листопад-квітень), тоді як у басейнах Дністра та Пруту високий стік води припадає на теплий період (травень-жовтень). Вища водність зазначених басейнів у теплий період року зумовлюється більш частими й високими літніми дощовими паводками, ніж у басейні Тиси.

Стік за холодний періоду року для річок в басейні Тиси в середньому в 1,2-1,4 рази перевищує стік за теплий період. Але є різниця між східною та західною частинами басейну [6, 9]. Якщо проаналізувати водність в зазначені періоди року по гідрологічному посту р. Тиса – смт Вилоч, який характеризує стік зі східної частини Закарпаття (верхів'я Тиси, рр. Тересва, Терєбля, Ріка, Боржава), то у 20-25% випадків водність теплої періоду більша за водність холодного. У західній частині Закарпаття

(стік річок басейнів Латориці, Ужа) лише у 5-10 % випадків водність теплового періоду переважає водність холодного (рис. 1.2).

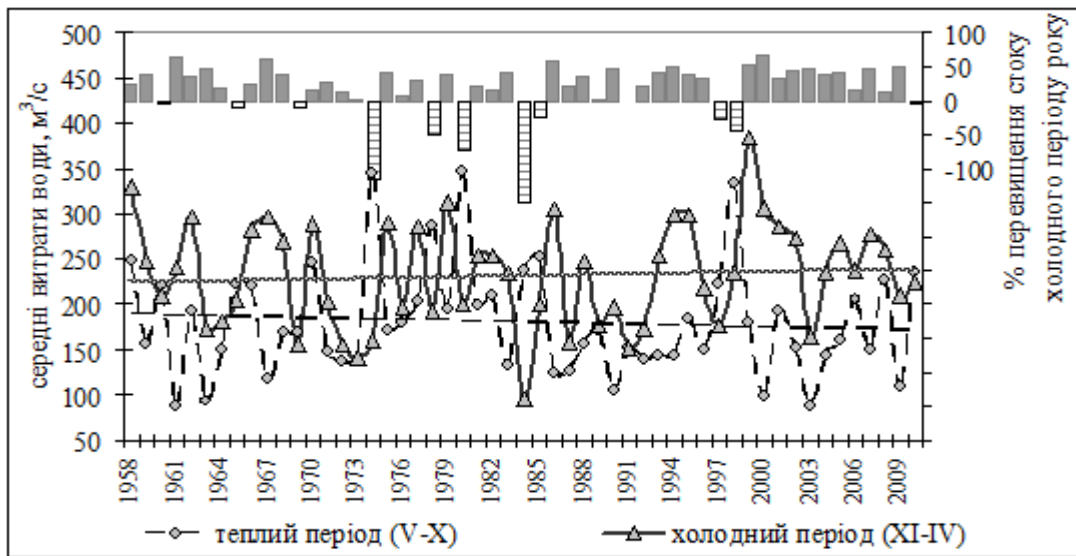


Рис. 1 – Міжрічна мінливість величини середнього стоку води за холодний та теплий періоди року (р. Тиса – смт Вилोक)

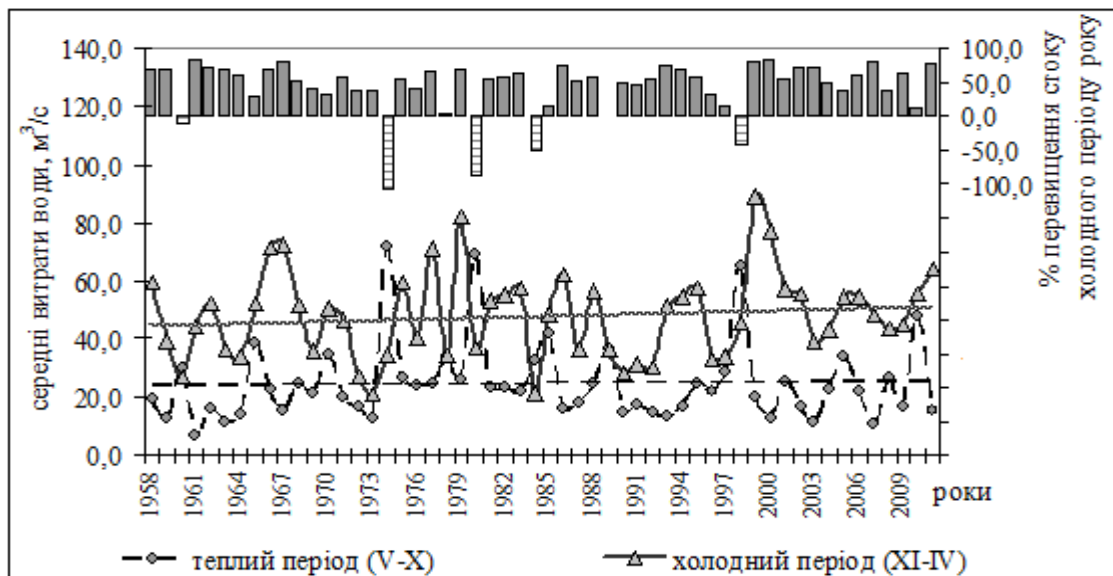


Рис. 2 – Міжрічна мінливість величини середнього стоку води за холодний та теплий періоди року (р. Латорица – м. Чоп)

Такий режим водності зумовлений кліматичними особливостями Закарпаття, територія якого захищена горами від холодних повітряних мас і водночас доступна протягом усього року для надходження теплого вологого повітря з Атлантики та Середземномор'я [4,7]. Тому паводки змішаного походження (часто з перевагою дощового стоку) притаманні в басейні Тиси холодному періоду року. Більшість паводків цього періоду, визначних за об'ємом і висотою, спостерігаються наприкінці осені та на початку зими (переважно у листопаді-грудні). Наприклад, паводок кінця грудня 1947 р. та початку 1948 р. за об'ємом майже в два рази перевершив березневий паводок 2001 р. внаслідок великої кількості опадів і талої води. На ці два місяці (листопад-грудень) припадає в середньому 20-25% паводків, що відбуваються протягом

року.

У 25-35% випадків максимальні за рік витрати води припадають на березень-квітень, що зумовлено або формуванням весняного водопілля, або проходженням сніго-дошових паводків. Весною у ці два місяці порівняно високі сніго-дошові паводки спостерігалися у ХХ столітті в 12-15% років. Проте вони були нижчими за максимальними витратами та рівнями води, ніж це відбулося в березні 2001 р. За період 1883-2010 рр. сніго-дошові паводки, близькі до 2001 р., спостерігалися в березні 1888, 1914, 1920, 1922 та 1940 рр.

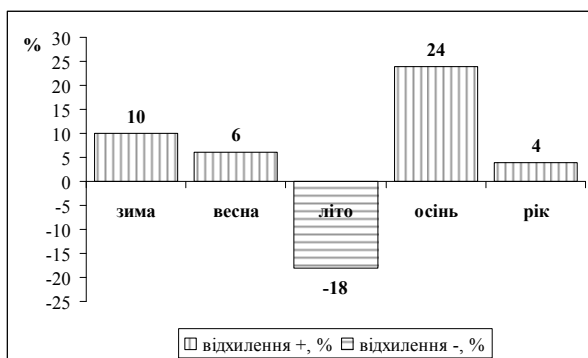
На річках басейну Тиси паводки різної інтенсивності повторюються від 3 до 8 разів на рік. В холодний період в середньому – 4, в теплий – 3 рази за відповідні періоди. Треба відзначити, що по території басейну частота формування паводків у теплий та холодний періоди року різна (табл. 3). У верхів'ях Тиси, на річках Тересва, Тересля, Ріка, Боржава паводків на 20% більше формується у холодний період, ніж у теплий. У басейнах ж річок Латориця та Уж переважають паводки холодного періоду, - на них припадає 70-80% від кількості паводків всього року.

Таблиця 3 – Повторюваність максимальних річних витрат та рівнів води у холодний і теплий періоди року в басейні р. Тиса (у межах України)

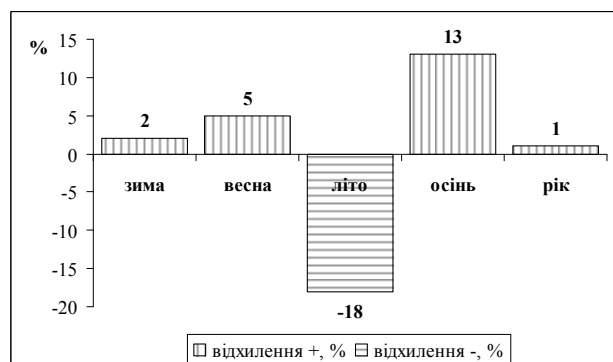
Територія (басейн)	Повторюваність (%) за періодами	
	холодний період	теплий період
Східне Закарпаття (верхів'я Тиси, рр.Тересва, Тересля, Ріка, Боржава)	55-65	35-45
Західне Закарпаття (рр. Латориця, Уж)	70-80	20-30

Стан та характер змін річкового стоку в сучасний період оцінено шляхом порівняння його наприкінці минулого - на початку поточного століття (період 1991–2011 рр.) відносно періоду кліматичної норми (1961-1990 рр.). Враховуючи просторові особливості водного режиму басейну Тиси, аналізувався стік зі східної частини басейну за даними гідрологічного поста р. Тиса – смт Вилоч, із західної частини – р. Латориця – м. Чоп.

Середній річний стік в басейні Тиси у сучасний період порівняно з періодом 1961-1990 рр. майже не змінився, спостерігається незначна тенденція до його збільшення (рис. 3).



р. Тиса – смт Вилоч



р. Латориця – м. Чоп

Рис. 3 – Відхилення стоку по сезонах та середнього річного стоку в 1991-2011 рр. відносно періоду кліматичної норми 1961-1990 рр.

Але чітко спостерігається внутрішньорічний перерозподіл стоку, що добре корелюється зі змінами температури та режиму зволоження. Влітку стік води річок басейну знизився на 18%, при цьому опади зменшилися на 10 %, а середня сезонна температура зросла на 1,4 °С. Збільшення стоку восени на 13-24% повністю відповідає збільшенню опадів у цей сезон (на 20%). Не такі значні (в середньому в басейні Тиси на 5-6%) збільшення середнього стоку води спостерігаються взимку та навесні.

Серед місяців більш багатоводними в сучасний період (у порівнянні з періодом 1961-1990 рр.) стали січень, березень та листопад, в ці місяці стік води річок в різних частинах басейну Тиси збільшився відповідно на 15-19%, 15-25 та 36-39% (рис. 4, 5). Маловодними за останні 20 років були травень та всі літні місяці – найбільші відхилення на зменшення середньомісячного стоку склали 23-26%.

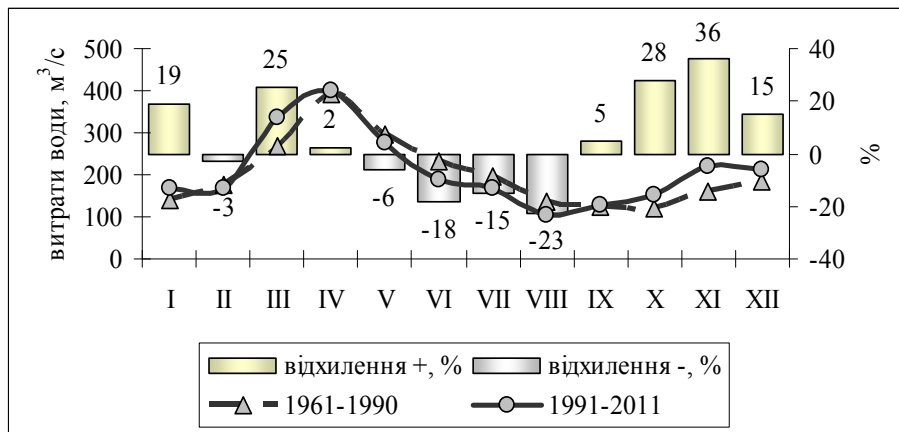


Рис. 4 – Зміна величин середньомісячного стоку в 1991-2011 рр. відносно стоку у період кліматичної норми 1961-1990 рр. (р. Тиса – смт Вилोक)

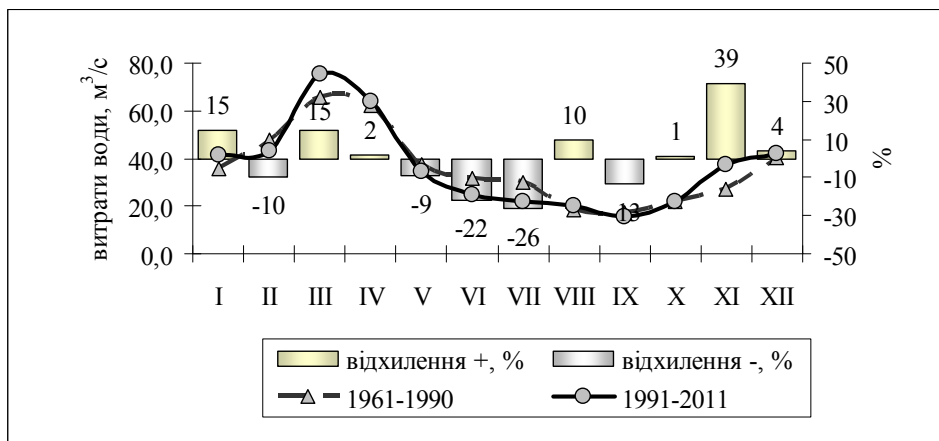


Рис. 5 – Зміна середньомісячного стоку в 1991-2011 рр. відносно стоку у період кліматичної норми 1961-1990 рр. (р. Латориця – м. Чоп)

З метою аналізу сучасних змін максимального стоку, як характеристики водного режиму, нами було досліджено зміни повторюваності максимальних за рік витрат води та середніх максимальних їх значень за місяці, сезони, холодний і теплий періоди року та за рік (1961-1990 рр. та 1991-2011 рр.).

При аналізі змін кількості паводків в цілому за рік виявилося, що немає істотних відхилень щодо збільшення чи зменшення частоти їх проходження (рис. 6, 7). Детальний аналіз повторюваності максимальних за рік витрат води за місяці, сезони, холодний та теплий період, показав, що у сучасний період (1991-2011 рр.) високі максимуми стали частіше спостерігатися в холодний період року (у середньому на 4-5% більше) ніж у теплий. Узимку та навесні повторюваність паводків майже не змінилася; у літній сезон за останні 20 років фіксується зменшення їх кількості на 4-5%, в осінній – збільшення на таку саму величину.

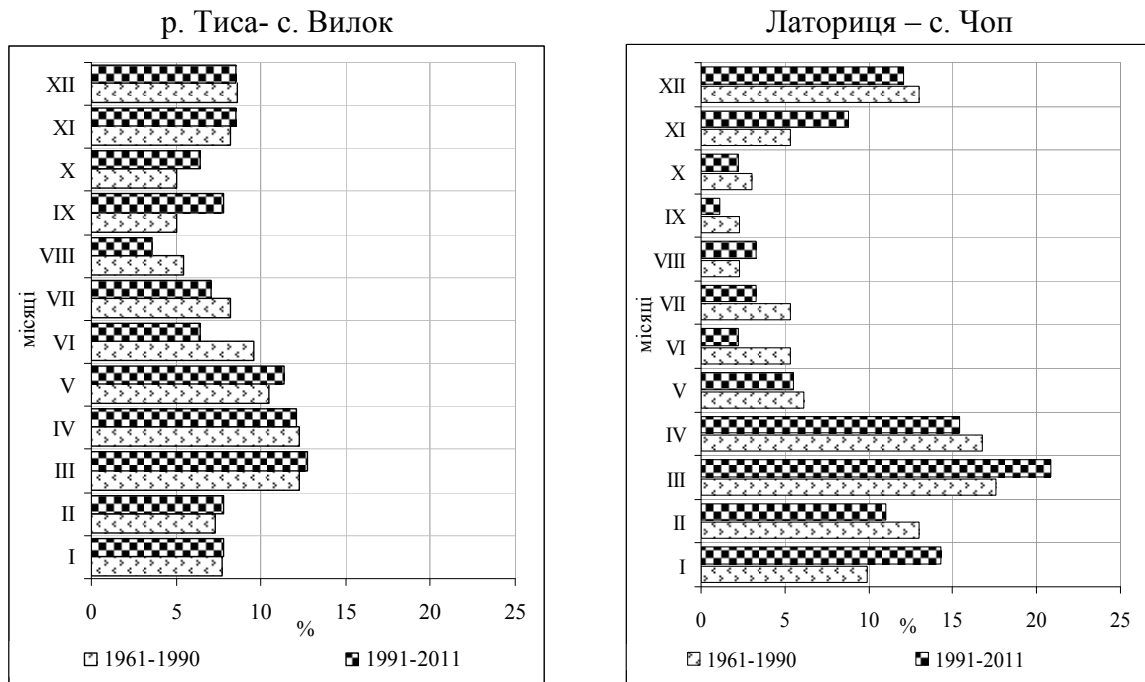


Рис. 6 – Повторюваність максимальних за рік витрат води по місяцях в 1991-2011рр. відносно періоду кліматичної норми 1961-1990 рр.

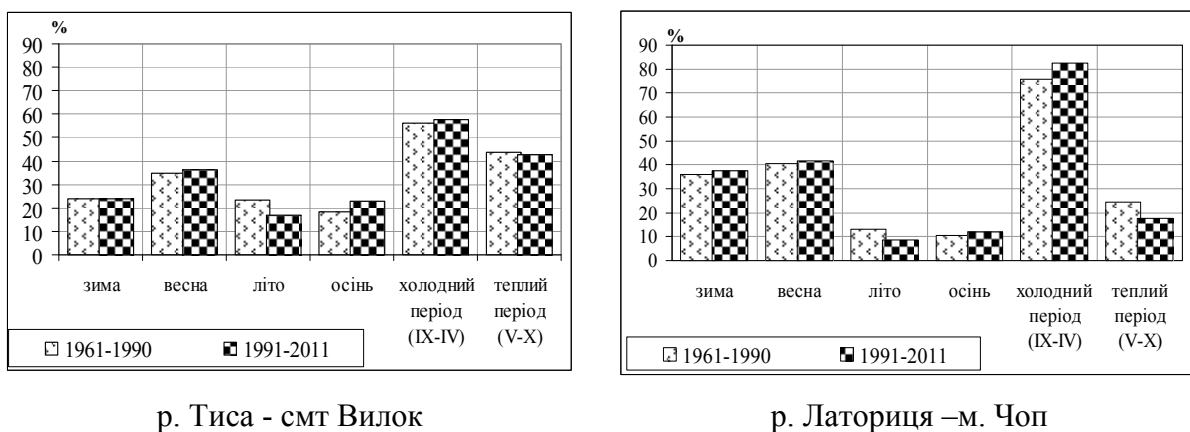


Рис. 7 – Повторюваність максимальних за рік витрат води по сезонах, в холодний і теплий періоди року в 1991-2011 рр. відносно періоду кліматичної норми 1961-1990 рр.

Зміни середніх величин максимального місячного стоку за два досліджувані періоди в основному повторюють внутрішньорічні зміни стоку (рис.8, 9).

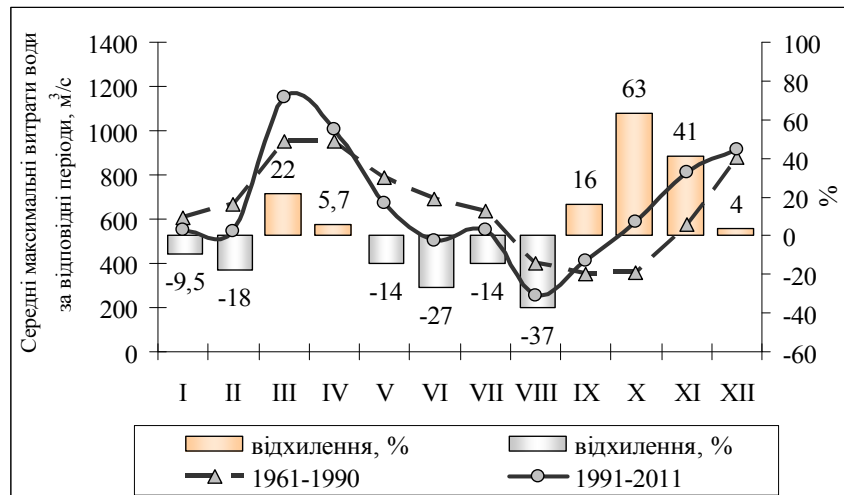


Рис. 8 – Зміна величин максимального місячного стоку в 1991-2011 рр. відносно періоду кліматичної норми 1961-1990 рр. (р. Тиса – смт Вилोक)

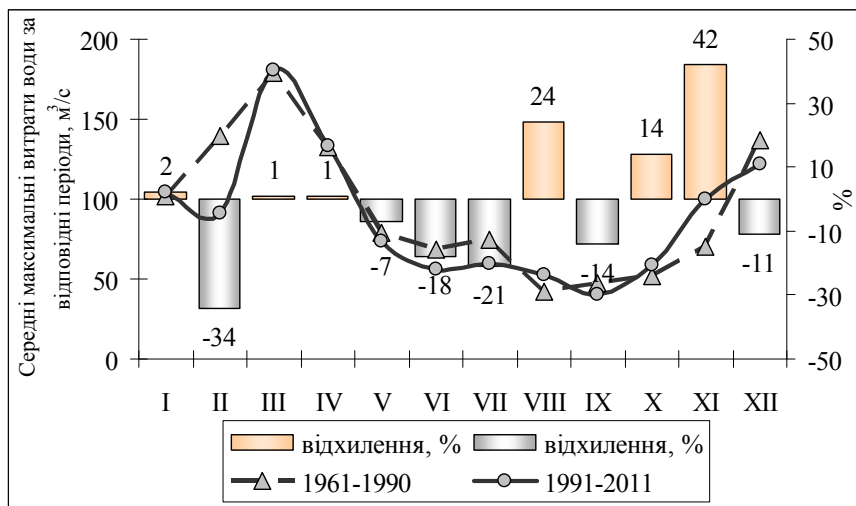


Рис. 9 – Зміна величин максимального місячного стоку в 1991-2011 рр. відносно періоду кліматичної норми 1961-1990 рр. (р. Латориця – м. Чоп)

Найбільше збільшення максимального стоку за період 1991-2011 рр. у Закарпатті спостерігалось у жовтні – листопаді, а також у серпні - в західній частині басейну Тиси. Значно зменшився максимальний стік у літній період.

**Висновки.** Середній річний стік в басейні Тиси в сучасний період (у порівнянні з періодом кліматичної норми) майже не змінився, спостерігається лише незначна тенденція до його збільшення. Чітко відзначається внутрішньорічний перерозподіл стоку у порівнянні з періодом 1961-1990 рр., що відповідає змінам температури та режиму опадів. Влітку стік води річок басейну знизився, восени - збільшився, менш значне (в середньому на 5-6%) збільшення величин середнього стоку води спостерігається взимку та навесні.

При аналізі змін за рік кількості проходження паводків у останні 20 років (у порівнянні з періодом кліматичної норми) виявилось, що немає істотних відхилень на збільшення чи зменшення частоти їх проходження. Треба відзначити, що найбільша повторюваність високих паводків у холодний період року характерна для західного Закарпаття. За багаторічними даними, до 70-80% паводків року формується тут саме у холодний період. У сучасних умовах у цей сезон спостерігається тенденція до зростання їх кількості. Детальний аналіз повторюваності максимальних річних витрат води показав, що у сучасний період високі максимуми стали частіше спостерігатися в холодний період року. Взимку та навесні повторюваність паводків майже не змінилася, у літній сезон за останні 20 років фіксується зменшення їх кількості, в осінній – збільшення.

### Список літератури

1. Бойко В.М., Кульбіда М.І., Сусідко М.М. Визначний дощовий паводок на річках Закарпаття в листопаді 1998 р. // Наукові праці УкрНДГМІ. – 1999. – Вип.247. – С. 91-101.
2. Гребінь В.В. Сучасний водний режим річок України (ландшафтно-гідрологічний аналіз) – К.: Ніка-центр, 2010. – 316 с.
3. Дячук В.А., Сусідко М.М. Паводки в Закарпатті та причини їх виникнення // Укр. географ. журн., №1. – 1999. – С. 48-51.
4. Кирилюк М.І. Режим формування історичних паводків в Українських Карпатах // Наук.збір. “Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія”, Київ. нац. ун-т, №2. – Київ. – 2001. – С. 163-167.
5. Лук'янець О.І., Соседко М.М. Багаторічні коливання водності в Карпатах // Матеріали міжнародної науково-практичної конференції “Стихійні явища у Карпатах”. – Рахів. – 1999. – С. 195-200.
6. Люттик П.М. Ливневые паводки на реках Карпат в июне 1969, мае 1970 гг. // Труды УкрНИГМИ. – 1971. – Вып.108. – С. 75-85.
7. Сакали Л.И., Дмитренко Л.В., Киптенко Е.Н., Люттик П.М. Тепловой и водный режим Украинских Карпат. – Л.: Гидрометеоиздат, 1985. – 366 с.
8. Соседко М.Н. Особенности пространственной структуры полей осадков на территории Украинских Карпат // Тр. УкрНИГМИ. – 1980. – Вып.180. – С. 81-85.
9. Сусідко М.М., Лук'янець О.І. Паводки в Карпатах – причини їх виникнення та повторюваність // Матеріали міжнародної науково-практичної конференції “Стихійні явища у Карпатах”. – Рахів. – 1999. – С. 316-321.

#### **Характер изменений режима водности и повторяемости паводков в холодный и теплый периоды года в бассейне р.Тиса (в пределах Украины). Гребень В.В. Лукьянец О.И., Андрела С.П.**

*В статье представлена многолетняя характеристика водности и повторяемости паводков в холодный и теплый периоды года в бассейне Тисы (в пределах Украины), тенденции в изменениях этих показателей в современный период (1991-2011 гг.) относительно периода климатической нормы 1961-1990 гг.*

**Ключевые слова:** изменение водного режима, внутригодовое распределение стока, паводки, средние и максимальные расходы воды.

#### **Character of changes of the water mode and repetition of floods in cold and warm periods of year in river basin of Tisza (within Ukraine). Grebin V.V., Lukianets O.I., Andrela S.P.**

*In the article description is given long-term changes of flow and repetition of floods in cold and warm periods of year in the river basin of Tisza (within Ukraine), tendencies in the changes of these indexes in a modern period (1991-2011) in relation to the period of climatic norm (1961-1990).*

**Keywords:** changes of water mode, annual distribution of flow, floods, the middle and maximal discharges of water, river basin Tisza