

## **ЗАГАЛЬНІ МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ДОСЛІДЖЕНЬ**

---

УДК 556.531.4

**Гопченко Є.Д., Катинська І.В.**

*Одеський державний екологічний університет*

### **УДОСКОНАЛЕННЯ НАУКОВО-МЕТОДИЧНОЇ БАЗИ ДЛЯ НОРМУВАННЯ ХАРАКТЕРИСТИК РІЧНОГО СТОКУ У ЗАКАРПАТТІ**

*Ключові слова: норма річного стоку, часові ряди спостережень, нормативні документи*

**Вступ.** Особливості Закарпаття визначаються його фізико-географічним положенням. На півночі і північному сході (Велико-Березнянський, Воловецький, Межгірський, Тячівський, Рахівський райони) Закарпаття межує зі Львівською та Івано-Франківською областями; на північному заході (Великоберезнянський район) – з Польщею – державний кордон довжиною 33,4 км; на заході (Ужгородський, Виноградівський райони) – з Угорщиною – державний кордон довжиною 130 км; на південному сході (Рахівський, Тячівський, Хустський райони) – з Румунією – довжина державного кордону 205,4 км. В межах України площа області становить 12,8 тис. км<sup>2</sup>, з яких 4/5 займають гори і 1/5 – рівнини.

Північно-східний кордон області проходить по Вододільному хребту, який є вододілом між басейнами річок Тиса і Дністер. Південніше його простягнулась центральна група хребтів – Полонинські гори. Найбільш південна, третя група хребтів – Вулканічні Карпати. До південних схилів Вулканічних Карпат прилягає Закарпатська низовина – частина Середньодунайської низовини. Це плоска рівнина, яка поступово знижується від передгор'їв до правих берегів р. Тиса [1].

Найбільшою річкою Закарпаття є саме Тиса, яка утворюється злиттям річок Чорна і Біла Тиси.

По території України р. Тиса протікає головним чином у західному напрямку, а частково – по кордону з Угорщиною та Румунією. Загальна протяжність Тиси 967 км, з них у межах України – 262 км. На території області вона приймає праві притоки: річки Косовську, Тересву, Теремлю, Ріку, Боржаву й інш.

За класифікацією Б.П. Алісова [3], розглядувану територію відносять до області континентально-європейського клімату. Оскільки абсолютні позначки місцевості коливаються у широких межах (від 102 до 2061 м), то кліматичні характеристики різних частин басейну значно різняться, особливо в залежності від висоти місцевості.

Найбільша кількість опадів випадає в східній частині басейну – у верхів'ях річок Теремля і Тересва більше, ніж 1500 мм на рік [1], передгір'ях 800-1000 мм, з просуванням до низовини їх кількість зменшується до 700 мм.

**Сучасний стан вивчення річного стоку у Закарпатті.** У нашій роботі [2] надається доволі розгорнутий аналіз гідрологічної вивченості території. Причому, вивченість природних умов Закарпаття відноситься ще до початку XVII сторіччя, але до 1945 року вона не була комплексною і проводилась виключно в інтересах господарського використання природних ресурсів регіону.

Мережа гідрологічних постів у часі не була постійною. Ще у 1975 р. на території Закарпатської області було більше 70 гідрологічних об'єктів. До цього періоду також відноситься організація воднобалансової станції у складі 19 водозборів з площами від 0,28 км<sup>2</sup> (стр. Глибокий Яр – смт Міжгір'я) до 550 км<sup>2</sup> (р. Ріка – смт Міжгір'я).

Ґрунтовні узагальнення річного стоку у Закарпатті відносяться до 1965 р. [1], причому з використанням двох альтернативних підходів – побудови карти ізоліній, з одного боку, а з іншого – побудуванням залежності норми стоку від висотного положення водозборів. Регіональні узагальнення СНіП 2.01.14-83 представлені у табличній формі  $q_0 = f(H)$ , де  $q_0$  – норма річного стоку (л/(с·км<sup>2</sup>)),  $H$  – середня висота водозборів. У діапазоні  $H=200-1100$  м модуль стоку  $q_0$  змінюється від 5,1 до 40,8 л/(с·км<sup>2</sup>).

У нашій статті [2] норма стока  $q_0$  представлена залежністю  $q_0 = f(H)$ , яка описана рівнянням:

$$q_0 = 0,027(H - 1000) + (q_0)_{H=1000}, \quad r = 0,72, \quad (1)$$

де  $(q_0)_{H=1000}$  – норма стоку, яка віднесена до умовної площі водозборів  $H=1000$  м.

Коефіцієнт впливу висотного положення на норму стоку  $q_0$  дорівнює

$$k_H = 1 + 0,83 \times 10^{-3}(H - 1000). \quad (2)$$

Приведені до  $H=1000$  м модулі стоку  $(q_0)_{H=1000}$

$$(q_0)_{H=1000} = q_0 / k_H \quad (3)$$

у подальшому були картовані.

Ізолінії проведени через 5-10 л/(с·км<sup>2</sup>). Змінюються  $(q_0)_{H=1000}$  від 15 (у південно-західній частині до 30-40 л/(с·км<sup>2</sup>) – у межиріччі Тур'я – Латориця і Ріка – Теремля. Для водозборів з площами  $F < 20$  км<sup>2</sup> запропоновані поправкові коефіцієнти до цієї карти  $k_F$ , які змінюються від 0,43 (при  $F = 0$  до 1,0 (при  $F \geq 20$  км<sup>2</sup>).

За такою методикою розрахункові модулі стоку  $(q_0)_{розр.}$  будуть визначатись за виразом

$$(q_0)_{розр.} = (q_0)_{H=1000} \cdot k_H \cdot k_F, \quad (4)$$

де  $(q_0)_{H=1000}$  – модуль стоку, приведений до середньої висоти водозборів  $H=1000$  м, що знімається з відповідної карти для їх геометричних центрів;  $k_F$  – перехідний коефіцієнт від зональних значень  $q_0$  до невеликих водозборів (з площею  $F < 20$  км<sup>2</sup>).

**Методика, що пропонується для уточнення розрахункових величин норм річного стоку у Закарпатті.** Викладена методика ґрунтується на сучасних матеріалах спостережень (до 2008 р., включно), які до того ж перевірені на однорідність.

Але недоліки мають іншу причину. Вони пов'язані з тим, що на Українській території знаходяться лише правобережні притоки р. Тиси. І таким чином, при картуванні стокових величин невисвітленою залишається значна територія, яка безпосередньо знаходиться у прирусловій частині р. Тиси.

Вихідні дані, використані в [2] при побудуванні карти приведених модулів річного стоку  $(q_0)_{H=1000}$ , доповнені середньобагаторічними річними опадами  $x_0$  (мм) по існуючих метеорологічних станціях і постах. Розподіл  $x_0$  по території Закарпаття ілюструється рис. 1. Ізолінії проведені через 100 мм.

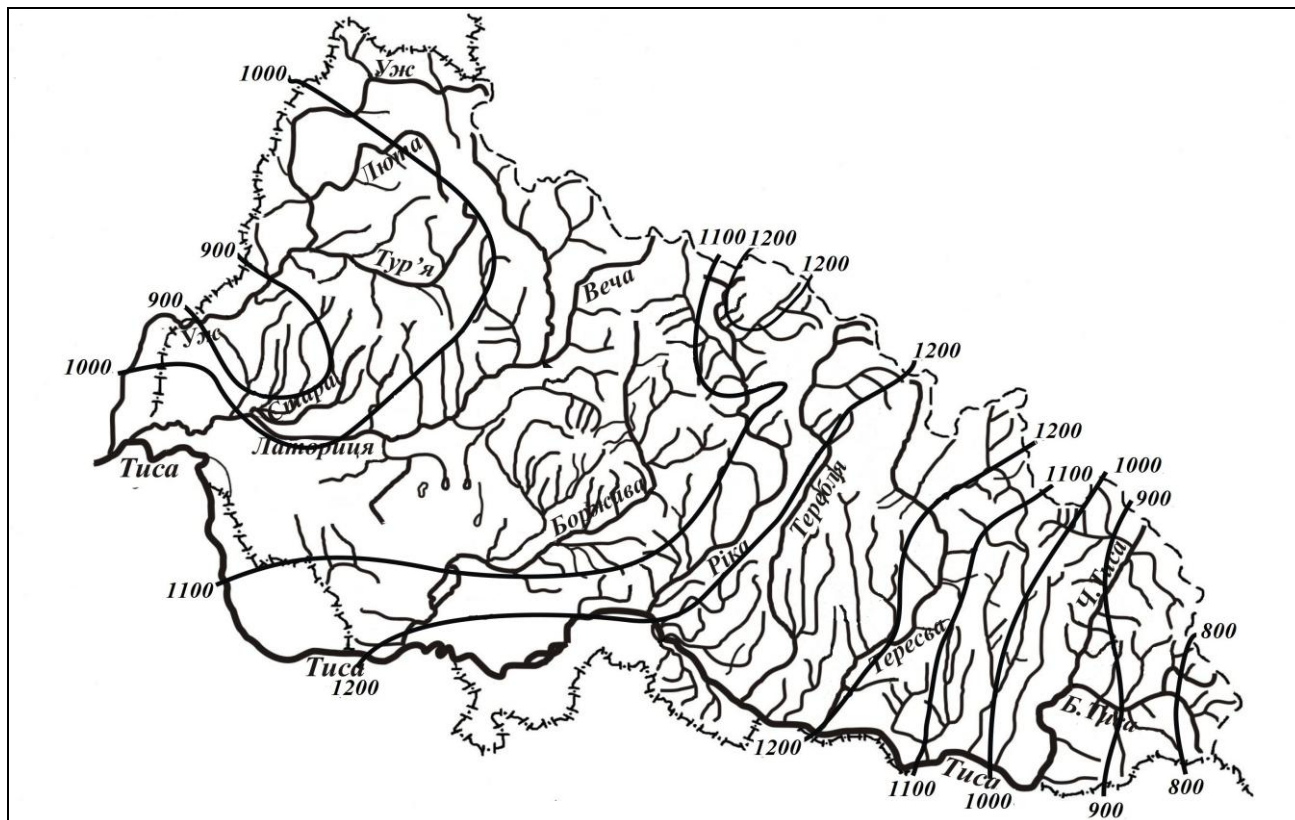


Рис. 1. Розподіл по території середньобагаторічних сум опадів, мм

Як видно, змінюються величини у широкому діапазоні – від 800 до 1200 мм, причому, подібно рельєфу, досить складним є також і розподіл у просторі річних опадів. Максимум (1100-1200 мм) припадає на басейни річок Боржави, Терєблі і Тересви. Мінімальні значення (до 800 мм) спостерігаються в басейні Білої Тиси. На підставі цієї карти для геометричних центрів водозборів річок Закарпаття були зняті  $x_0$  (табл. 1). За допомогою табл. 1 побудовано залежність  $(q_0)_{H=1000} = f(x_0)$ , яка показана на рис. 2. Описується вона рівнянням:

$$(q_0)_{H=1000} = 0,18(x_0 - 1000) + 30,42 \quad (5)$$

Коефіцієнт кореляції становить 0,38 і відноситься до значущих.

Наявність такої регіональної залежності дає змогу одержати будь-яку кількість розрахункових модулів  $(q_0)_{H=1000}$ , спираючись на базову карту приведених модулів стоку  $(q_0)_{H=1000}$  і знятих для окремих пунктів (у межах недостатньо висвітлених спостереженнями за стоком річок) величин опадів.

Таблиця 1. Норми річного стоку і опадів в басейнах річок Закарпаття

№ з/п	Река-пост	$F$ , км <sup>2</sup>	$Q_0$ , м <sup>3</sup> /с	$q_0$ л/скм <sup>2</sup>	$\varphi^0$	$H$ , м	$H_{сп} - 1000$ , м	$x_0$ , мм
1	р. Боржава – с. Довге	408	11,18	27,40	49	620	-380	1070
2	р. Боржава – с. Шаланки	1100	20,59	18,72	48	470	-530	1050
3	р. Бруструанка – с. Лопухів	257	8,81	34,28	48	1100	100	1200
4	р. Веча – с. Нелепіно	241	6,84	28,38	49	760	-240	1050
5	стр. Гл. Яр – смт Міжгір'я	0,28	2,49	8,89	49	550	-450	1200
6	стр. Йойковець – смт Міжгір'я	0,39	6,55	16,79	49	630	-370	1130
7	р. Косовська – с. Косовська Поляна	122	4,65	38,11	49	1060	60	1000
8	р.Латориця – м.Мукачеве	1360	26,43	19,43	49	570	-430	1040
9	р. Латориця – с. Підполоззя	324	9,83	30,34	49	720	-280	1000
10	р. Латориця – м. Свалява	680	14,84	21,82	49	700	-300	1070
11	р. Латориця – м. Чоп	2870	36,08	12,57	49	310	-690	1000
12	р. Лопушна – с. Лопушне	37,3	0,98	26,27	49	897	-103	1200
13	р. Лужанка – с. Нересниця	149	4,77	32,01	48	770	-230	1200
14	р. Люта – с. Чорноголова	169	4,2	24,85	49	700	-300	1000
15	р. Мокранка – с. Руська Мокра	214	8,31	38,83	48	1100	100	1200
16	р. Пилипець – с. Пилипець	44,2	1,49	33,71	49	820	-180	1060
17	р. Репінка – с. Репіно	203	5,99	29,51	49	780	-220	1080
18	р.Ріка – смт Міжгір'я	550	13,91	25,29	49	800	-200	1100
19	р. Ріка – м. Хуст	1130	39,22	34,71	48	680	-320	1100
20	р. Стара – с. Зняцево	224	2,27	10,13	49	300	-700	900
21	р. Теремля – с. Колочава	369	14,68	39,78	49	1000	0	1200
22	р.Тересва – смт Дубове	757	25,13	33,20	48	1000	0	1200
23	р.Тересва – с.Нересниця	1100	34,42	31,29	48	930	-70	1200
24	р. Тересва – смт Усть-Чорна	572	18,7	32,69	48	1100	100	1190

Продовження табл. 1.

№ з/п	Река-пост	$F$ , км <sup>2</sup>	$Q_0$ , м <sup>3</sup> /с	$q_0$ л/скм <sup>2</sup>	$\varphi^0$	$H$ , м	$H_{ср} - 1000$ , м	$x_0$ , мм
24	р. Тересва – смт Усть-Чорна	572	18,7	32,69	48	1100	100	1190
25	р. Тиса – смт Вілок	9140	214,7	23,49	48	-	-	1200
26	р. Біла Тиса – м. Луги	189	5,22	27,62	48	1200	200	800
27	р. Тиса – м. Рахів	1070	25,74	24,06	48	1100	100	850
28	р. Тиса – м. Тячів	6470	137,65	21,28	48	-	-	1000
29	р. Тиса – м. Хуст	7690	166,03	21,59	48	870	-130	1100
30	р. Ч. Тиса – смт Ясіня	194	4,93	25,41	48	1000	0	870
31	р. Тур'я – с. Сімер	464	8,97	19,33	49	540	-460	950
32	р. Уж – с. Жорнава	286	6,72	23,50	49	670	-330	1000
33	р. Уж – с. Зарічево	1280	20,4	15,94	49	560	-440	1000
34	р. Уж – м. Ужгород	1970	29,33	14,89	49	530	-470	950

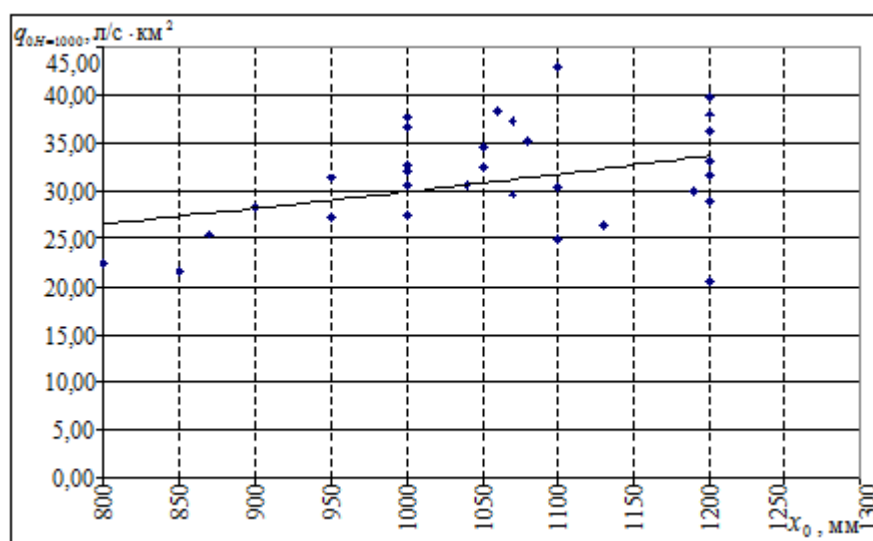


Рис. 2. Залежність приведених до умовної висоти водозборів  $H = 1000$  м норм річного стоку  $q_0$ , л/с км<sup>2</sup> від середніх багаторічних величин опадів  $x_0$ , мм

За допомогою такої методики додатково на попередню карту [2], обґрунтовану стоковими величинами по 34 водозборах, нанесено ще 29 опорних значень  $(q_0)_{H=1000}$ , л/(с·км<sup>2</sup>). Ізолінії (рис. 3) проведені з просторовим кроком 2 л/(с·км<sup>2</sup>). Від попереднього варіанту запропонований новий методичний підхід до обґрунтування розрахункової схеми норм річного стоку суттєво покращує можливість визначення норм річного стоку  $q_0$  (л/(с·км<sup>2</sup>)) у правобережній частині річки Тиси.

У практичному відношенні норми стоку  $q_0$  (л/(с·км<sup>2</sup>)) обчислюються за рівнянням (1), причому  $(q_0)_{H=1000}$  знімаються з карти для центрів водозборів річок.

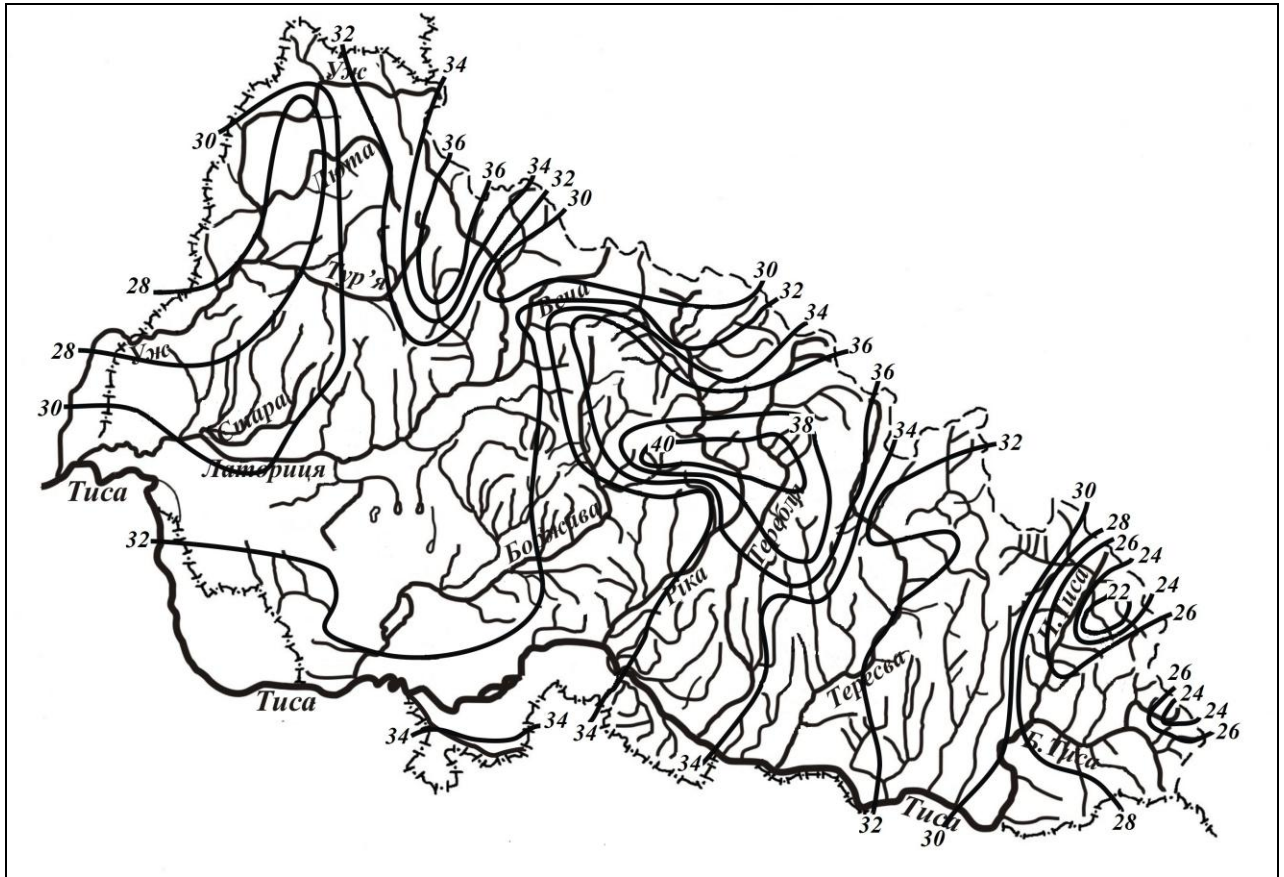


Рис. 3. Просторовий розподіл приведених до середньої висоти водозборів  $H=1000$  м норм річного стоку  $(q_0)_{H=1000}$ , л/(с км<sup>2</sup>)

Для урахування неповноти дренажу підповерхневих вод на водозборах розміром  $F < 20$  км<sup>2</sup> пропонуються коефіцієнти зниження  $k_F$ , до модулів  $q_0$ , обчислених за формулою (1). Таблиця  $k_F$  наводиться нижче (табл. 2)

Таблиця 2. Перехідні коефіцієнти  $k_F$

$F$ , км <sup>2</sup>	0	2,0	5,0	10,0	15,0	$\geq 20,0$
$k_F$	0,43	0,64	0,77	0,88	0,95	1,0

**Висновки.** Удосконалення методичної бази при визначенні норм річного стоку у межах правобережної території в басейні р. Тиси досягається за рахунок використання не лише стокових величин, але й річних сум опадів. Останнє дало змогу обґрунтувати ту частину території басейну р. Тиси, яка до цього часу фактично залишається не висвітленою гідрологічними спостереженнями.

Запропонована карта розглядується як доповнення до чинних нормативних документів по розрахунку норм річного стоку на території Закарпаття.

#### Список літератури

1. Ресурси поверхневих вод СРСР. Том 6 випуск 1. Западная Украина и Молдавия. – Л.: Гидрометеиздат, 1969. – 884 С. 2. Гопченко Є.Д. Норми річного стоку на

території Закарпаття / Є.Д. Гопченко, І.В. Катинська – «Вісник ОДЄКУ», 2013. – с. 134-140.  
3. Алисов Б.П. Климат СССР / Б.П. Алисов.– Издательство МГУ, 1956. – 365 С.

**Удосконалення науково-методичної бази для нормування характеристик річного стоку у Закарпатті**

**Гопченко Є.Д., Катинська І.В.**

*В статті обґрунтовуються науково-методичні підходи при нормуванні річного стоку в умовах значної нерівномірності розташування гідрологічної мережі спостережень на території Закарпаття.*

**Ключові слова:** норма річного стоку, часові ряди спостережень, нормативні документи.

**Усовершенствование научно-методической базы для нормирования характеристик речного стока Закарпатья.**

**Гопченко Е.Д., Катинская И.В.**

*В статье обосновываются научно-методические подходы при нормировании речного стока в условиях значительной неравномерности гидрологической сети наблюдений на территории Закарпатья.*

**Ключевые слова:** норма годового стока, временные ряды наблюдений, нормативные документы.

**Improvement of scientific and methodological basis for the norms of annual flow on territory of Zakarpat'ya.**

**Gopchenko E., Katynska I.**

*In the article the scientific and methodological approaches to rationing of annual flow in the face of considerable unevenness of hydrological observation network on territory of Zakarpat'ya.*

**Keywords:** norm of annual flow, time series of observations, normative documents.

**Надійшла до редколегії 29.10.2014**

УДК 556.53+556.52/55

**Дубняк С.С.**

*Київський національний університет імені Тараса Шевченка*

## **ЗАСАДИ ІСТОРИКО-ГЕНЕТИЧНОГО ТА СТРУКТУРНО-ФУНКЦІОНАЛЬНОГО АНАЛІЗУ БІОТОПІЧНОЇ СТРУКТУРИ ВЕЛИКИХ ВОДОСХОВИЩ**

**Ключові слова:** водосховище, екосистема, біотопічна структура, провідні фактори, структурно-функціональний аналіз, історико-генетичний аналіз

**Постановка проблеми.** В зв'язку з розвитком екосистемних підходів до вивчення великих рівнинних водосховищ, зокрема Дніпровського і Волзького каскадів, гостро постала проблема врахування їх індивідуальних, типологічних і стадіальних особливостей розвитку. З'ясувалось, що ці водосховища як водні об'єкти не мають цілісних природних аналогів, хоча окремі їх частини схожі з порожистими ділянками річок, водно-болотними угіддями і мілководними озерами [1]. Проявом індивідуальних і типологічних особливостей водосховищ як екосистем є їх ідентифікація, структурно-функціональна класифікація їх біотопічної структури та відповідні районування і типізації [2 та ін.].

При цьому ми виходимо з розуміння водних екосистем як об'єднання живих організмів і навколишнього середовища, які характеризуються певною стабільністю і мають чітко функціонуючий внутрішній кругообіг речовин [3], або ж як цілісну систему взаємодіючих живих (біота) і неживих (абіота) компонентів у нерозривному зв'язку з умовами водного середовища та прилеглих територій [4].