

- антропогені”, Київ, “Наукова думка”, 1996, с.5-19.
2. Горошков И.Ф. Гидрологические расчеты. -Л.: Гидрометеиздат, 1979. – 432с.
 3. Гофштейн Н.Д. Неотектоника западной Волыно-Подоллии. Киев, “Наукова думка”, 1979-157с.
 4. Зденюк М.В. Матеріали до палеографії Сансько-Дністровського межиріччя. Вісник Львівського університету, серія географічна.3,- Видавництво Львівського університету, 1966р. – С.61-64
 5. Ковальчук І.П. Регіональний еколого-геоморфологічний аналіз. – Львів: Ін-т українознавства 1997 - 440с.
 6. Раскатов Г.И. К вопросу о древнечетвертичных оледенениях западных областей Украины. Труды геологического факультета, Воронежского Государственного Университета, т.XXXI. 1954 с.107-111
 7. Материалы по типизации рек Украинской ССР. Т.2. Под ред. Н.И.Дрозда. – Киев: Изд-во АН УССР. – 1953. – 348с.
 8. Ресурсы поверхности вод СССР. Т.6, вып.1. Западная Украина и Молдавия. – Л.: Гидрометеиздат, 1970, - 492с.
 9. Цись П.М. Геоморфологія УРСР. Вид-во Львівського Ун-ту, 1962– 233с.

Summary:

The questions of an origin of river valleys Strviag, Bloghevka, Vereshitsa are considered, and the ancient hydrographic network functioning on San-Dnestr interfluves up to Baltic glaciations is reconstructed.

УДК 551.4; 504.062

Іван КОВАЛЬЧУК, Віталій ПАЦАЙ

СТРУКТУРНИЙ АНАЛІЗ РІЧКОВОЇ СИСТЕМИ ВЕРЕЩИЦІ (БАСЕЙН ДНІСТРА)

Вода – це саме життя. Вона потрібна усім організмам на нашій планеті, для всіх галузей господарства, вона є продуктом, який не має собі рівних за значимістю в біосфері взагалі, житті та діяльності людського суспільства зокрема. Швидкі темпи зростання обсягів виробництва, розширення масштабів природокористування призводять до вичерпання різноманітних ресурсів, зокрема водних, погіршення їхньої якості. Внаслідок цього на Землі різко загострилася проблема нестачі якісної питної води, яка сьогодні актуальна для більш ніж третини населення планети. Експерти ООН дійшли висновку, що нестача та низька якість питної води, відсутність елементарних санітарно-гігієнічних умов у багатьох країнах є причиною захворювань кишково-шлункового тракту у майже одного млрд. людей, 25 млн. з яких щороку помирає [5]. Саме тому у спектрі проблем природокористування та охорони довкілля особливої гостроти досягла гідроекологічна, зумовлена погіршенням якісного складу води та її нестачею для задоволення життєвих і виробничих потреб.

Вирішити цю проблему неможливо, якщо не звертати уваги на проблеми малих річок. Адже загальновідомим є те, що саме вони формують „водний потенціал” країни чи території, від їх повноводності та чистоти залежить якість вод середніх та великих річок, водних ресурсів суходолу в цілому. Тому надзвичайно важливо не допустити забруднення і виснаження вод малих річок.

Особливої уваги ці проблеми заслуговують у давно освоєних (декілька століть) в господарському відношенні регіонах, до яких належить й Україна – одна з найменш водозабезпечених країн у Європі [5]. 99% річок нашої держави належить до категорії малих. В Україні до них відносять водотоки довжиною до 100 км та площею басейну не більше 2000

км² [5]. Зважаючи на ці обставини, вивчення малих річок у нашій державі є надзвичайно актуальним завданням.

Дослідження малих річок мають тривалу історію та величезний бібліографічний список літературних джерел. Не ставлячи за мету спеціальне дослідження цього надбання, вкажемо лише на “віхові” публікації, які підбивали певні підсумки на цьому шляху. До таких праць відносимо: матеріали з типізації річок України [9]; характеристики водності річок України [15]; довідник “Малі річки України” [6]; узагальнюючі праці із серії “Ресурси поверхневих вод” [12]; довідники з водних ресурсів СРСР та УРСР [14; 15]; узагальнюючі праці, в яких характеризуються водний фонд України [11] та гідрологічні характеристики її річок [1], а також книги, присвячені проблемам повеней у Карпатському регіоні [13], руслових процесів [10] та вивченню малих річок [6-8].

В останні роки значна увага у вивченні малих річок приділялася аналізу структури річкових систем [2-4 та ін.] та оцінюванню масштабів трансформаційно-деградаційних процесів, що відбуваються в них [2, 3, 7, 8]. Пропонована увазі читачів стаття відображає результати, отримані при вивченні такої оригінальної річки, якою є Верещиця – лівобережний доплив Дністра.

Аналіз структури річкової мережі, оцінка масштабів змін річкових систем займає центральне місце при екогеоморфологічному та геоекологічному дослідженні річок. Структура і стан річкової системи певного часового “зрізу” описується сукупністю різноманітних показників, зокрема морфометричних, геолого-геоморфологічних, гідрологічних і соціально-економічних, які дають уяву про рівень організації системи, взаємозв'язки між підсистемами, функціонування протягом певних відрізків часу, зміни параметрів системи [3]. Змінами стану річкових систем називають появу або зникнення нових елементів (підсистем), як правило нижчих таксономічних рангів у складі вищих, зміни рангу системи у зв'язку зі змінами, що відбуваються в її структурі [2]. Зміни у структурі річкової системи є відображенням змін природних умов формування та функціонування цієї мережі, антропогенного впливу на її стан. Наприклад, розвиток ерозійних процесів на водозборі чи в річищі неодмінно веде до ускладнення чи спрощення річкової системи, а для малих річок останнє може закінчитися загибеллю.

У зв'язку з цим, метою статті є визначення параметрів структури річкової мережі Верещиці станом на 1975 та 2000 роки, оцінювання масштабів її трансформації за період між цими обліковими датами.

У процесі виконання досліджень річкової системи Верещиці ставилися і вирішувалися такі завдання:

- отримання інформації про структуру річкової системи Верещиці станом на 1975 та 2000 роки на основі вивчення та аналізу топографічних карт масштабу 1:100 000 відповідних років знімання;
- виявити значення масштабів змін стану річкової мережі і трансформації структури річкових систем;
- окреслення напрямків дослідження річкової системи Верещиці у найближчій перспективі.

Структура річкових систем аналізувалася за різночасовими (1975, 2000 рр.) топографічними картами великого масштабу (1:100 000) з використанням схеми порядкової класифікації річок В.П. Філософова – А. Штралера. Основними показниками структури були порядок річкової системи, кількість різнорангових річок у ній та їхня довжина (протяжність). Річками першого порядку вважаються ті, котрі не приймають приток. Водотоки II-го порядку утворюються при злитті двох річок першого рангу, III-го рангу – при злитті двох річок II-го порядку і т. д. Дихотомічність та простота схеми дозволяє досить легко виявити місця певних змін у структурі річкової системи (поява нових або зникнення старих водотоків, зміна їх довжини тощо).

У зв'язку з тим, що оцінка процесів відмирання водотоків, зміни ними порядку і, як наслідок, зміни кількості і довжини річок досить ускладнена, в роботі використаний термін **трансформація річкової системи** і відповідний коефіцієнт, який характеризує в узагальненому вигляді масштаби прояву цих явищ. **Коефіцієнт трансформації** може бути додатним (при скороченні кількості і довжини річок від початкового періоду до досліджуваного) або від'ємним (при збільшенні насичення річкової системи водостоками різних порядків). Щоб його отримати, необхідно попередньо зробити підрахунок кількості водотоків різних порядків у річковій системі та їхньої довжини. Ступінь складності будови річкової системи певного часового зрізу можна виразити структурною формулою [2]:

$$S_R^T = \frac{\sum n}{\sum l} : N_{\max} \frac{n_n}{l_n} N_{\max-1} \frac{n_{n-1}}{l_{n-1}} N_{\max-2} \frac{n_{n-2}}{l_{n-2}} \dots N_1 \frac{n_1}{l_1};$$

де S_R – структура річкової мережі на певному часовому зрізі T_n ; $\sum l, \sum n$ – загальна довжина і кількість річок у річковій системі (в од., км або %); $N_{\max}, N_{\max-1}, \dots, N_1$ – порядки складових підсистем річкової системи; n_n, \dots, n_1 – кількість річок кожного порядку у річковій системі (у км або %); l_n, \dots, l_1 – довжина річок кожного порядку в річковій системі (в км або % від загальної довжини). Для порівняльного аналізу одержаних за допомогою цієї формули параметрів, які характеризують стан річкової системи певних часових зрізів та встановлення масштабів змін, тенденцій перетворення структури, доцільно використати залежність типу [3]:

$$K_T = \frac{(S_1 R_1 - S_2 R_2)}{S_1 R_1} \cdot 100\%,$$

де $S_1 R_1$ – параметри структури річкової системи часового зрізу T_1 (кількість, протяжність рік – загальна або певного порядку); $S_2 R_2$ – ті ж параметри часового зрізу T_2 ; K_T – масштаб трансформації системи за період $T_2 - T_1$.

За допомогою цих формул можна отримати комплексну картину масштабів змін річкової системи та провести оцінку її теперішнього стану.

Параметри структури річкової системи Верещиці одержані для двох часових зрізів – 1975 та 2000 рр. Специфіка басейну полягає у домінуванні тут рівнинного рельєфу, високому ступені меліорованості поверхні відкритим дренажем, пониженої водоносності і транспортуючої здатності річок, інтенсивному і тривалому антропогенному навантаженні.

Виконані нами підрахунки кількості річок різних рангів у річковій системі Верещиці дозволили відобразити ступінь складності її структури у 1975 р. у вигляді наступної формули:

$$S_{\text{Верещиця}}^{1975} = \Sigma \frac{613}{770,0} V \frac{1}{63,7} IV \frac{3}{12,6} III \frac{19}{89,4} II \frac{115}{201,1} I \frac{475}{403,2};$$

Станом на 2000 р. структура річкової системи має такий вигляд:

$$S_{\text{Верещиця}}^{2000} = \Sigma \frac{636}{780,7} VI \frac{1}{53,8} V \frac{2}{15,9} IV \frac{5}{24,8} III \frac{28}{91,2} II \frac{126}{172,9} I \frac{474}{422,1};$$

У 1975 р. (табл. 1) частка річок першого порядку в структурі річкової мережі Верещиці становила 77,4% (за кількістю 613 одиниць). Їхня довжина (403,2 км) складала 52,4% загальної довжини річок басейну (770 км). На річки II-го порядку припадало 18,8% кількості та 26,1% сумарної довжини річкової системи або 115 річок сумарною протяжністю 201,1 км. Річки III-го порядку становили 3,1% загальної кількості та 11,6% сумарної довжини річок басейну. Частка річок IV-го рангу – 0,51% за кількістю та 1,63% за довжиною; V-го – 0,19 та 8,27% відповідно. В сумі водотоки I-го – II-го порядків становлять 96,2% за кількістю і 78,5% за сумарною довжиною річок басейну. Середня їх протяжність складає 1,02 км, проте у переважній більшості водотоки мають довжину до 0,6 км. Найбільша кількість лівих приток зосереджена на ділянках між Яновом і Заверещицею та між Черлянами і Грабино,

правих – нижче села Черляни.

Таблиця 1

Параметри структури річкової системи Верещиці станом на 1975 р.

Порядок	Кількість річок		Сумарна довжина річок	
	Число річок, n	% від загального числа	L річок, км	% від загальної довжини
I	475	77,4	403,2	52,4
II	115	18,8	201,1	26,1
III	19	3,1	89,4	11,6
IV	3	0,51	12,6	1,63
V	1	0,19	63,7	8,27
Всього	613	100,0	770,0	100,0

У 2000 р. (табл. 2) у басейні Верещиці налічувалось 474 річки I-го порядку, що становило 74,5% всіх водотоків (їх було 636). Сумарна довжина цих річок дорівнювала 422,1 км (54,1%). Частка річок II-го порядку складала 19,8% за кількістю і 22,1% за сумарною довжиною, тобто 126 річок загальною протяжністю 172,9 км. Двадцять вісім річок відносились до III-го рангу, їхня сумарна довжина становила 91,2 км. Окрім того, у досліджуваному басейні знаходилося 5 річок IV-го порядку сумарною довжиною 24,8 км, дві річки загальною довжиною 15,9 км – V-го та одна річка завдовжки 53,8 км – VI-го порядку. У 2000 р. найбільша кількість річок була зосереджена у басейні р. Старої, що пов'язано з будівництвом у цій місцевості густої мережі меліоративних каналів, котрі за основними характеристиками і способом позначення на карті нічим не відрізняються від природних водотоків і, як і раніше, у басейнах правобережних допливів нижче с. Черляни.

Таблиця 2

Параметри структури річкової системи Верещиці станом на 2000 р.

Порядок	Кількість річок		Сумарна довжина річок	
	Число річок, n	% від загального числа	L річок, км	% від загальної довжини
I	474	74,5	422,1	54,1
II	126	19,8	172,9	22,1
III	28	4,4	91,2	11,68
IV	5	0,79	24,8	3,18
V	2	0,34	15,9	2,04
VI	1	0,17	53,8	6,9
Всього	636	100,0	780,7	100,0

Безперечно, така велика кількість, невелика середня довжина і низька водоносність не могли не відобразитись на сприйнятливості водотоків до техногенного впливу, прискореній реакції на зростаюче антропогенне навантаження на басейн. Наслідком впливу цих процесів є активний прояв сукупності деградаційних явищ (табл. 3).

Коли порівняти структурні формули за 1975 та 2000 р., то можна зробити висновок, що загальна кількість річок I-го порядку майже не змінилася, а число річок усіх інших порядків збільшилося. Здавалось би, виникло аномальне явище. Однак уважний аналіз стану кожної річки свідчить, що у річковій системі відбулися зміни двох напрямків – відмирання малих водотоків в одних частинах басейну і створення рукотворних річок в інших. Пояснити ситуацію допомагають граф-схеми структури річкових систем басейну Верещиці станом на 1975 і 2000 рр. (рис. 1 і рис. 2). Як видно з рисунків, помітне значне скорочення кількості річок у західній частині басейну. Певна кількість з них деградувала, а частина була перехоплена в басейні інших річок (Раків, Гноєнець, Щирка). Натомість, загальне зменшення кількості водотоків було компенсоване за рахунок побудови меліоративних каналів в басейнах лівобережних допливів Верещиці – Старої та Янівки, що призвело до підвищення порядку цих річок та басейнової системи в цілому. Підраховано, що якби не процеси перехоплення, то у 2000 році у басейні Верещиці налічувалося б 513 річок I-го

порядку, а коефіцієнт трансформації дорівнював би -7,41%.

Таблиця 3

Параметри структури річкової системи Верещиці у період 1975 і 2000 рр. та її зміни

Порядок	Кількість річок		Коефіцієнт трансформації ¹ числа річок, %	Сумарна довжина річок		Коефіцієнт трансформації довжини річок, %
	Число річок, n	% від загального числа		км	% від загальної довжини	
I	475	77,4	+ 0,2	403,2	52,4	- 4,7
	474(513) ²	74,5	(-7,41) ²	422,1	54,1	
II	115	18,8	- 9,6	201,1	26,1	+14,0
	126	19,8		172,9	22,1	
III	19	3,1	- 47,4	89,4	11,6	- 2,0
	28	4,4		91,2	11,68	
IV	3	0,51	- 66,7	12,6	1,63	- 96,8
	5	0,79		24,8	3,18	
V	1	0,19	-100,0	63,7	8,27	+ 75,0
	2	0,34		15,9	2,04	
VI	0	0,0	—	0,0	0,0	—
	1	0,17		53,8	6,9	
I-VI	613	100,0	- 3,75	770,0	100,0	- 1,4
	636	100,0		780,7	100,0	

Примітки: ¹ коефіцієнт трансформації $K = (n_2(L_2) - n_1(L_1)) \times 100\% / n_1(L_1)$ показує відсоток кількості або довжини водотоків, які припинили існування як постійні водотоки чи змінили порядок у структурі річкової системи за період між двома обліковими датами; n_1, L_1 – кількість і довжина рік певного порядку у 1975 р. (чисельник); n_2, L_2 – ті ж параметри у 2000 р. (знаменник).

² у дужках вказано показники кількості річок I-го порядку і коефіцієнти їх трансформації за умов відсутності перехоплень річок в інших річкові системи.

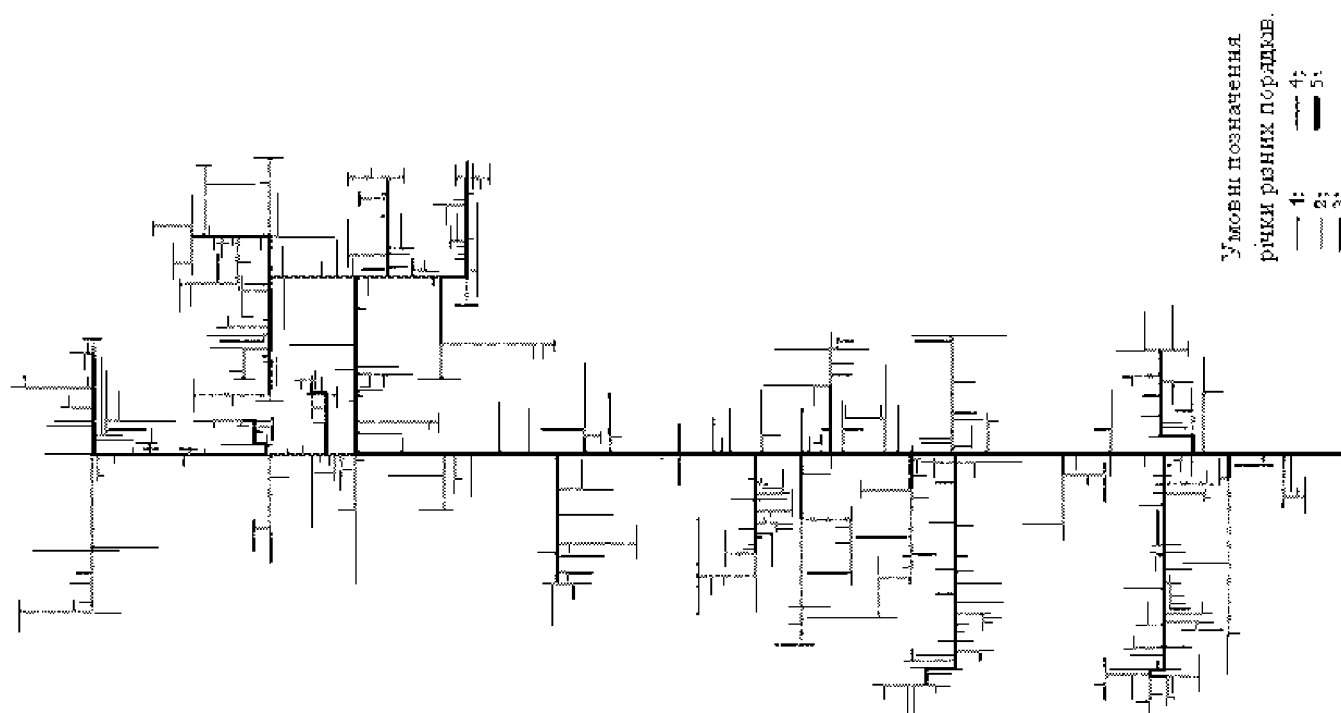


рис. 1. Граф-схема річкової системи Верещиці станом на 1975 р.

Найбільші зміни відбулися саме в басейнах перехоплених річок – Янівки і Старої Ріки, а також у верхів'ях правобережних допливів Верещиці, розташованих вище села Добростани. Натомість у басейні Струги – правобережного допливу Верещиці, розташованої у південній частині досліджуваного водозбору, змін майже не відбулося (табл. 3).

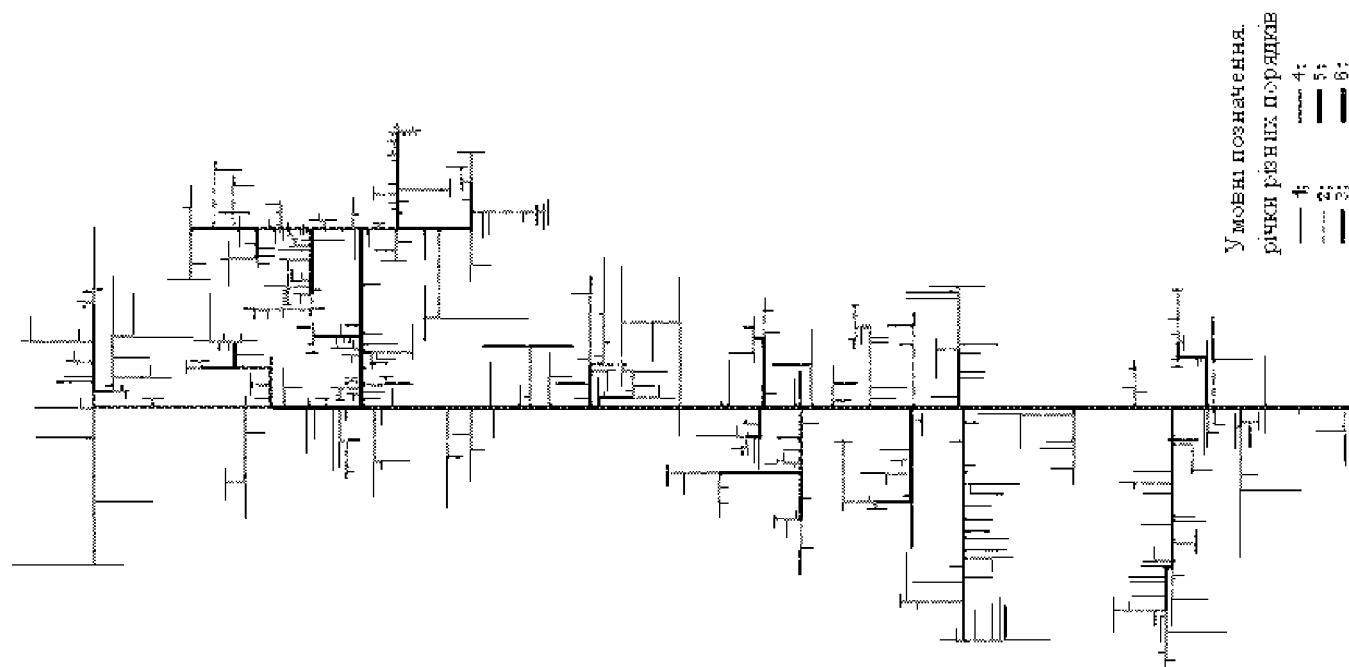


рис.2. Граф-схема річкової системи
Верещиці станом на 2000 р.

З аналізу табл. 3 можна зробити висновок, що незважаючи на значні локальні зміни в різних частинах басейну, загалом абсолютні показники параметрів зміни структури річкової системи є невеликими. Кількість річок у басейні збільшилась на 3,75%, за довжиною – на 1,4%. Значно збільшилася частка річок III-го і більших порядків за кількістю – майже вдвічі. Проте аналогічний показник за довжиною майже не змінився. Неважко помітити різке скорочення довжини річок II-го та V-го порядків. В обох випадках це пов'язано зі змінами у структурі. Ріки II-го порядку втратили частину своїх приток, котрі деградували і, як наслідок, змінили свій порядок на перший. Ріки п'ятого порядку віддали частину своєї протяжності водотокам IV-го та, особливо, VI-го порядків.

Висновки.

1. Річкова система Верещиці має доволі складну будову, зумовлену морфологією рельєфу, історією формування водотоків, надмірним зволоженням:

а) в ній переважають річки I-го – II-го порядків довжиною від 0,1 до 14,2 км (в більшості це водотоки протяжністю до 0,6 км). Їхня частка у 2000 р. складала 94,3 % за кількістю і 76,2% за сумарною довжиною річок басейну;

б) до річок III-го рангу належали 28 річок сумарною протяжністю 91,2 км, що становить 11,7% довжини при 4,4% загальної кількості;

в) на річки вищих порядків (IV-VI) припадає 1,3% сумарної кількості річок басейну (8 з 636-и) і 12,12% від сумарної довжини досліджуваної річкової системи (94,8 з 780,7 км);

г) у гирловій частині річка Верещиця має VI-ий порядок,

2. Річкова система Верещиці за період з 1975 по 2000 рр. поряд зі зміною свого порядку з V-го на VI-ий та порівняно незначними загальними змінами у її структурі за вищезгаданий проміжок часу (-1,4 % за довжиною та -3,75 % за кількістю) зазнала значних локальних змін:

а) перехоплення групи водотоків у басейні інших річок – Гноєнця, Ракова та Щирки;

б) деградація малих річок у верхів'ях Верещиці поблизу ур. Майдан, в середній течії біля с. Добростани і м. Городка, в нижній течії поблизу сіл Березець, Бучали, Чуловичі та Грабіно;

в) побудова значної кількості меліоративних каналів на заплавах р. Домажир і її допливів поблизу сіл Кожичі, Жорницька і Зелів, у басейнах р. Стара та її допливів поблизу Львова (масиви Рясне і Білогорща), на межиріччі Старої та Верещиці між селами Мальчиці, Мшана, Зимна Вода, Вороців, Ямельня і Поріччя, на лівому березі між Городком і Мавковичами, на правому березі між с. Мальованка і м. Комарно, поблизу с. Андріянів.

3. Другим етапом роботи буде проведення польових досліджень стану річищ малих

річок басейну Верещиці. При цьому найдетальніші дослідження планується провести у найбільш трансформованих басейнових підсистемах.

4. На третьому етапі досліджень буде зроблена спроба кореляції параметрів структури річкової мережі з показниками геоморфологічних, гідрологічних та гідроекологічних процесів.

Література:

1. Вишневецький В.І., Косовець О.О. Гідрологічні характеристики річок України. – К.: Ніка-центр, 2003. – 324 с.
2. Ковальчук І.П., Штойко П.И. Изменения речных систем Западного Подолья XVIII-XX вв. // Геоморфология. – 1992. – №2. — С. 55-72.
3. Ковальчук І.П. Регіональний еколого-геоморфологічний аналіз. – Львів: Інститут українознавства, 1997. – 440 с.
4. Корытный Л.М. Бассейновая концепция в природопользовании. – Иркутск: Изд-во ИГСОРАН, 2001. – 163 с.
5. Кукурудза С.І. Гідроекологічні проблеми суходолу: Навч. Посібник / За ред. проф. В. Хільчевського. – Львів: Світ, 1999. – 232 с.
6. Малі річки України: Довідник / За ред. А.В. Яцика. – К.: Урожай, 1991. – 296 с.
7. Малые реки Волжского бассейна / Под ред. Н.И. Алексеевского. – М., 1998. – 235 с.
8. Малые реки центра Русской равнины, их использование и охрана. – М., 1988. – 128 с.
9. Материалы по типизации рек Украинской ССР. Т. II. Гидрографические характеристики рек Украинской ССР / Под ред. Н.И. Дрозда. – К.: Изд-во АН УССР, 1953. – 349 с.
10. Ободовський О.Г. Гідролого-екологічна оцінка руслових процесів (на прикладі річок України). – К.: Ніка-центр, 2001. – 274 с.
11. Паламарчук М.М., Закорчевна Н.Б. Водний фонд України. Довідковий посібник / За ред. В.М. Хорева, К.А. Алієва. – К.: Ніка-центр, 2001. – 392 с.
12. Ресурси поверхневих вод СРСР. Т. 6. Україна и Молдавия. Вып. 1 / Под ред. М.С. Каганера. – Л.: Гидрометиздат, 1969. – 884 с.
13. Ромащенко М., Савчук Д. Водні стихії. Карпатські повені. Статистика, причини, регулювання / За ред. М.І. Ромащенко. – К.: Аграрна наука, 2002. – 304 с.
14. Справочник по водным ресурсам СССР. Т. VIII. Украинская ССР. Ч. 2. / Под ред. М.С. Каганера. – К.: Изд-во АН УССР, 1955. – 657 с.
15. Справочник по водным ресурсам УССР. / Под ред. Б.И. Стрельца. – К.: Урожай, 1988. – 321 с.
16. Швець Г.І. Характеристики водності річок України. – К.: Наук. думка, 1964. 192 с.

Summary:

Ivan Kovalchuc, Vitaliy Patsay. STRUCTURAL ANALYSIS OF THE VERESHCHYTSIA RIVER NETWORK (BASIN OF DNISTER)

On the base of the different times large-scale topographical maps analysis the parameters of the Vereshchytisia river network structure were calculated, the scales of transformation and degradation processes as well as their consequences for the geoeological state and functioning of the river network were evaluated.

УДК 551.4: 536.537: 504.4.06.

Тетяна ПАВЛОВСЬКА

АНАЛІЗ ТРАНСФОРМАЦІЙНО-ДЕГРАДАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ РІЧКОВОЇ СИСТЕМИ ГОРИНИ

Річкові системи, які є інтегратором морфолітодинамічних процесів у басейні, дуже