

Аналіз стану річкових природно-антропогенних систем Передкарпаття (в межах України) в результаті дії паводків

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, м Чернівці
e-mail: olgalalan@i.ua

Анотація. У даній статті розкрито питання дослідження основних геоекологічних проблем, що виникли в природно-антропогенних системах річок Передкарпаття (в межах України). Детальний аналіз даних багаторічних спостережень доводить, що Карпатський регіон є одним із найнебезпечніших на території України через повені та інші небезпечні гідрологічні явища, що відбуваються в результаті взаємодії певних природних і антропогенних факторів. Результати дослідження можуть бути використані при проектуванні інженерних комунікацій та експлуатації їх, а також у процесі розвитку схем для раціонального використання та охорони русел і заплав річок Карпатського регіону.

Ключові слова: повінь, модуль стоку, антропогенні фактори, гео-гідро-морфологічний аналіз, система потік-русло.

Вступ

Аналіз даних багаторічних спостережень свідчить про те, що найбільш небезпечною частиною території України щодо виникнення паводків та інших небезпечних гідрологічних явищ є Карпатський регіон. Це обумовлено результатом взаємодії ряду природних та антропогенних чинників (гідрометеорологічних, геолого-геоморфологічних, техногенних та інших). Із паводковим режимом річок Українських Карпат пов'язані важливі природні закономірності їх функціонування. Паводки в цілому мають різний характер. Зокрема, це стосується й катастрофічних. Витрати води в цей час перевищують норму стоку приблизно в 100 разів. Останній такий паводок пройшов на території Передкарпаття у липні 2008 року. Нам вдалося зафіксувати негативний вплив паводкових вод на функціонування системи потік-русло і прирічні території (річкові геосистеми), а також на захисні інженерні споруди, шляхи сполучення, мостові переходи та інші господарські об'єкти, на функціонування.

Варто зауважити, що обрана нами територія дослідження дуже слабо охоплена постійними гідрологічними спостереженнями. Тому під час досліджень у нас виникла необхідність використовувати власні, отримані в експедиційних умовах, матеріали. Відповідно, нами був запропонований метод ув'язки витрат через модулі паводкового стоку, що дозволяє аналізувати максимальні витрати води та проводити оцінку гідравлічних та інших характеристик. Даний метод допоміг виявити пункти гідрологічних спостережень, по яких опубліковані раніше багаторічні дані давали занижені максимальні витрати води, а дані за паводок 2008 року докорінно змінили ситуацію.

Метою нашого дослідження було виявлення особливостей дії катастрофічного паводку на різні аспекти функціонування системи потік-русло в межах передгірних ділянок річок Передкарпаття. Основні завдання роботи полягали у тому щоб: дати оцінку основних характеристик системи потік-русло під час паводку; зафіксувати та описати характерні особливості транспорту наносів; проаналізувати морфологію системи потік-русло після паводку і виявити різні види деформації русел.

Аналіз попередніх досліджень

Дослідження, що стосуються питань дії паводків на гірських річках охоплюють широке коло питань. Проте, що стосується руслознавчих досліджень, то у 60^{-х} – 80^{-х} роках ХХ століття в Україні вони лише зароджувались і мали переважно прикладний, гідротехнічний характер. У руслознавчому відношенні була дана перша характеристика типів русел [1,3], а також особливостей складу та транспорту крупних наносів [4,12].

Після катастрофічного паводку 1998 року на Закарпатті розпочався сучасний етап досліджень. Вони проводяться науковцями Київського національного університету імені Тараса Шевченка спільно з іншими державними установами, організаціями [8-11, 13, 14]. Вже розкрито багато аспектів даної проблеми: класифікація паводків за ступенем їх впливу на русла, особливості транспорту і складу наносів, характер руслових деформацій, змін типу русла, функціонування системи берегозахисту та інші. Проводиться великий комплекс експедиційних досліджень в Українських Карпатах.

Науковцями Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича також робиться значний внесок у дослідження руслоформування гірських та напівгірських річок Карпатського регіону. Зокрема, у монографії [20] розглянуто принципові риси еволюції руслоформування вздовж течії,

відповідні особливості функціонування системи потік-русло. Досить активно здійснюються сучасні експедиційні дослідження в басейнах річок в межах даного регіону.

Матеріали і методи

В ході дослідження нами було використано такі методи, зокрема на етапі постановки основних завдань застосовано методи роботи з літературними джерелами, опублікованою інформацією, аналіз та синтез, системний підхід. За методологічну основу роботи прийнято геогідроморфологічний підхід та аналіз. На етапі збору та обробки емпіричного матеріалу застосовано експедиційний метод та методи комп'ютерної обробки картографічних матеріалів та космоснімків, руслознавчого картографування. Експедиційні дослідження включали описи ділянок русел, нівелювання поперечних та поздовжніх профілів, GPS – зйомку, фотографування (зокрема наносів, фотограмметричний метод), фіксація міток високих вод (після паводку). До даних експедиційних досліджень застосована комп'ютерна обробка (зокрема це стосується поперечних профілів, фотограмметрії та інших). На етапі узагальнень застосовано методи геогідроморфологічного аналізу (зокрема ув'язки емпіричних залежностей з загальними, теоретичними), порівняльний метод, аналіз зв'язків гідрологічних, морфологічних та гідравлічних характеристик системи потік-русло.

Через відсутність даних постійних гідрологічних спостережень на більшій частині території дослідження, виникла необхідність додатково використовувати матеріали власних експедиційних досліджень. Відповідно, маючи площі поперечного перерізу і оцінку витрат води можна визначити середні швидкості течії, а далі, інші важливі характеристики.

Для оцінки максимальних витрат води нами було обрано метод оцінки через модулі максимального стоку. Відомо, що спостереження за найбільшими витратами води у річках мають значну специфіку, а на гірських річках – тим більше. Величина похибок (переважно на рівнинних річках) при основному методі вимірювань оцінюється приблизно у 10%. А при поплавкових вимірюваннях (та на гірських річках) зменшується до 15%. Слід зауважити, що навіть за допомогою поверхневих поплавків максимальні витрати катастрофічних паводків в Українських Карпатах вимірюються не завжди. Тоді їх просто оцінюють через максимальні рівні.

Таким чином, реально наші уяви про максимальний стік на річках досліджуваної території сформувалися поступово через ув'язку спостережень у часі та по території. Метод ув'язки через модулі має свої переваги завдяки названим вище особливостям. До основних закономірностей змін модулів можна віднести наступні: 1) плавність (згідно розподілу ізогіет дощів); 2) зменшення від гірських територій до передгірних (з віддаленням від гір); 3) зменшення по мірі зростання площ водозборів – редукація (з конкретним її проявом у місцях злиття приток через стрибкоподібне зменшення модуля і те, що витрата нижче злиття завжди менша, ніж сума витрат приток, переважно завдяки неспівпадінню піків паводків у часі); 4) розпластування; заплавне та руслове регулювання. Таким чином, розглядаючи річки, що витікають з гір і віддаляються від них, можемо вважати, що модулі максимальних паводкових витрат поступово та стрибками зменшуються. Більші модулі характерні для гірських водозборів (переважно 2,5 – 3,5 м³/с · км²) [19, с.257; 103] і значно менші для передгірних (переважно 1 м³/с · км²). Їх залежність від площ має нелінійний характер [19, с.259]. Подібний графік ми побудували для Передкарпаття. Варто зауважити, що характер даної залежності зберігається.

Особливо треба відмітити випадки, коли на пониження максимальних модулів впливає наявність рівнинних (лівобічних) приток з малою водністю і великими водозборами. Це стосується переважно створів на річках Дністер та Прут. У цьому відношенні модулі, визначені для них, не є показовими. Їх треба трансформувати, відкинувши вплив рівнинних приток.

Поряд з використанням загальних закономірностей змін модулів, для контролю, ми провели взаємоув'язку витрат води як вздовж течії, так і у річкових системах, з орієнтацією на опорні гідрологічні створи. Все це дає можливість стверджувати, що похибки даного оціночного методу (підходу) не перевищують приблизно 10-15 %. Адже аналіз конкретного матеріалу показав, що відхилення вже у 20 % стають настільки помітними, що входять у протиріччя з вимогами плавності редукації модулів та ув'язкою відповідних витрат води.

Результати і обговорення

Територію наших досліджень (рис.1) обрано Передкарпаття (в межах України) та прилеглі частини Українських Карпат і Поділля, що у першу чергу пов'язано із розширеними ділянками дна річкових долин заповнених алювієм (алювіальними рівнинами). Виділену територію дослідження умовно названо гідролого-руслознавчим Передкарпаттям, в зв'язку із тим, що вона виходить за межі геоморфологічного Передкарпаття.

Відомо, що важливим чинником процесів руслоформування річок виступає водний режим, який характеризується частими паводками в межах території нашого дослідження. Адже, на протязі періоду від початку ХХ до початку ХХІ століть на річках Передкарпаття пройшло по 5-6 видатних паводків, наслідки дії яких значною мірою зберігались у руслах, характеризували важливі закономірності руслоформування.

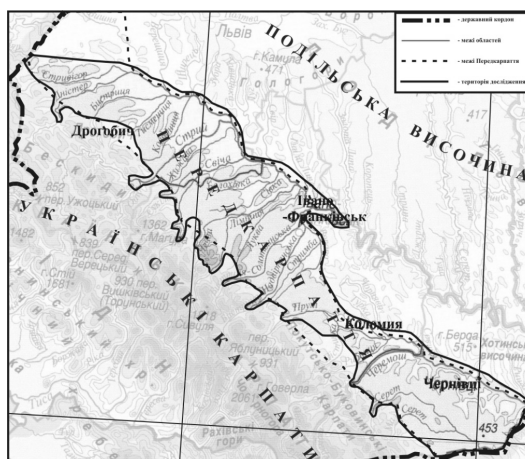


Рис.1. Картосхема території дослідження

Паводкові витрати води практично скрізь (за даними опитування населення, підняттям рівнів води за даними гідрологічних спостережень) можна вважати близькими до максимальних за 100 років. На основі аналізу та ув'язки інформації про максимальні модулі стоку ми отримали наступні результати (табл. 1).

Таблиця 1.

Оцінка максимальних модулів та витрат води на річках Передкарпаття

№ з/п	Річка	Створ	$F_v, \text{км}^2$	$\mu, \frac{\text{м}^3}{\text{с} \cdot \text{км}^2}$	$Q, \text{м}^3/\text{с}$
1	Стрв'яж	с. Чаплі	500	0,4	200
2	Стрий	с.Розгірче	2500	1,1	2750
3	Свіча	с.Ангелівка (1)	250	2,2	550
4	Свіча	с.Ангелівка (2)	260	2,2	570
5	Свіча	с.Княжолука	700	1,7	1190
6	Сукіль	с. Поляниця	92	2,6	240
7	Сукіль	с. Тисів	138	2,4	330
8	Лімниця	с.Кузьминець (1)	330	1,9	630
9	Лімниця	с.Кузьминець (2)	340	1,9	645
10	Лімниця	с. Ясень	500	1,7	850
11	Лімниця	сmt.Перегінське	573	1,6	915
12	Лімниця	с.Слобода Рівнянська	615	1,5	925
13	Лімниця	с. Берлоги	715	1,4	1000
14	Чечва	с.Довге Калуське	548	1,25	685
15	Дуба	с. Цінева	130	1,4	180
16	Дуба	сmt. Рожнятів	135	1,4	190
17	Бистриця Солотвинська	с. Пороги	148	2,7	400
18	Бистриця Солотвинська	с.Раковець	240	2,2	530
19	Бистриця Солотвинська	с.Жураки	400	1,9	760
20	Бистриця Надвірнянська	с.Постоята	525	2	1050
21	Бистриця Надвірнянська	м.Надвірна	580	1,9	1100
22	Бистриця Надвірнянська	с.Назавізов	600	1,9	1140

*Позначення: F_v – площа водозбору; μ – модуль максимального стоку; Q – максимальна витрата води за час паводку.

Також, використовуючи дані про поперечні перерізи річок та рівні високих вод ми отримали основні характеристики системи потік-русло у створах дослідження (табл.2), які у геометричному відношенні більш точні, а у динамічному – оціночні.

Наведені в таблицях характеристики дають можливість більш повно та аргументовано аналізувати дані досліджень впливу паводку 2008 року на річкові природно-антропогенні системи та ув'язувати їх з іншою інформацією (гідрологічною, картографічною, географічною, космічних зйомок та ін.).

В результаті наших досліджень, були відмічені особливості функціонування систем потік – русло під час паводку. Зокрема, зустрічалися не тільки перекошені грядові форми, але і витягнуті вздовж течії. Їх гребені часто паралельні підмивному берегу та відділені від нього пониженнями, деколи зайнятими затоками. Це вказує на значну інтенсивність структурного транспорту наносів. Іноді русло настільки переповнене наносами, що утворюються «язики» виносу гальково-валунного матеріалу на поверхню заплавної масивів.

Таблиця 2.

Характеристики системи потік-русло на річках Передкарпаття

№ з/п	Річка	Створ	$A_{на}, м$	$\omega, м^2$	$B, м$	$h_c, м$	$\Gamma, м^{-0,5}$	$Q, м^3/с$	$u_c, м/с$	Fr_c
1.	Стр'яж	с. Чаплі	1,8	102	75	1,4	6,4	200	2,0	0,28
2.	Стрий	с. Розгірче	2,1	602	286	2,1	8,0	2750	4,6	1,0
3.	Свіча	с. Ангелівка (1)	2,3	86	46	1,9	3,6	550	6,4	2,15
4.	Свіча	с. Ангелівка (2)	1,7	138	115	1,2	8,9	570	4,1	1,4
5.	Свіча	с. Княжолука	2,2	323	250	1,3	12,2	1190	3,7	1,05
6.	Сукіль	с. Поляниця	1,35	67	55	1,2	6,2	240	3,6	1,08
7.	Сукіль	с. Тисів	1,6	140	131	1,1	10,4	330	2,4	0,52
8.	Лімниця	с. Кузьминець (1)	2,4	94	33	2,8	2,1	630	6,7	1,6
9.	Лімниця	с. Кузьминець (2)	2,6	155	65	2,4	3,4	645	4,2	0,74
10.	Лімниця	с. Ясень	2,2	393	260	1,5	10,7	850	2,2	0,32
11.	Лімниця	смт. Перегінське	2,1	210	110	1,9	5,5	915	4,4	1,02
12.	Лімниця	с. Слобода Рівнянська	1,1	713	700	1,0	26,5	925	1,3	0,17
13.	Лімниця	с. Берлоги	1,65	478	295	1,6	10,7	1000	2,1	0,28
14.	Чечва	с. Довге Калуське	2,6	269	104	2,6	3,9	685	2,5	0,24
15.	Дуба	с. Цінева	1,6	65	34	1,9	3,1	180	2,8	0,41
16.	Дуба	смт. Рожнятів	2	85	44	2,0	3,3	190	2,2	0,24
17.	Бистриця Солотвинська	с. Пороги	2,5	175	110	1,6	6,6	400	2,3	0,33
18.	Бистриця Солотвинська	с. Раковець	2,4	221	151	1,5	8,2	530	2,4	0,38
19.	Бистриця Солотвинська	с. Жураки	3,9	256	82	3,1	2,9	760	3,0	0,29
20.	Бистриця Надвірнянська	с. Постоята	1,85	189	124	1,5	7,4	1050	5,6	2,09
21.	Бистриця Надвірнянська	м. Надвірна	2,4	375	196	1,9	7,2	1100	3,0	0,47
22.	Бистриця Надвірнянська	с. Назавізов	2	428	243	1,8	8,7	1140	2,7	0,4

*Позначення: $A_{на}$ – активні амплітуди рівнів, ω – площа поперечного перерізу річки; B – ширина річки; h_c – середня глибина потоку; Γ – число Глушкова; Q – максимальна витрата води за час паводку; u_c – середня швидкість течії; Fr_c – число Фруда.

Інтенсивність транспортування наносів може відрізнятися у різних частинах русла (поперечного перерізу). На багатьох ділянках після проходження паводку спостерігалось різновисотне положення окремих частин (проток). Причому основна течія може бути розташована значно вище, ніж успадкована, осушена бічна протока. У місцях їх сходження утворюються інтенсивні поперечні перекати. Це відповідає процесам утворення та успадкування витягнутих вздовж течії гряд. Важливим видом переформувань русел (руслівих деформацій) є стрибкоподібне «перекидання» основної течії з колишньої основної протоки у другорядну. Так, як наприклад на ділянці русла Бистриці Надвірнянської вище мосту у с. Цуцилів. Тут відмічено, що до паводку основна течія була під правим берегом (аналіз космоснімків), а після паводку - під лівим. «Перекидання» основної течії нами було зафіксовано й на інших ділянках річок. Іншим прикладом інтенсивних переформувань є спрямлення звивин (так як наприклад на р Свіча у нижній частині с. Княжолука). Тут правобічна звивина русла стала другорядною протокою, а під лівим берегом утворилася нова, спрямлена основна течія. Нові, або значно оновлені (збільшені) протоки можуть утворюватися просто на заплавах масивах. Так, зокрема, сталося в межах заплави на р. Стрий вище села Дуліби. Вони можуть бути довгі або короткі. Деколи інтенсивність струменя поступово падає (гаситься) і протока, завалена валунами, поступово звужується, зменшується крупність руслоформуєчого алювію. Також протоки можуть розгалужуватись або сходитись. На них можуть формуватись плеса. В окремих випадках протока лише намічається і завершується «сліпим кінцем», наштовхуючись на деревну рослинність. На деяких ділянках отримують розвиток невеликі бічні звивини, які можуть інтенсивно розмивати береги. Так невелика правобічна звивина нижче мосту через Бистрицю Надвірнянську у с. Цуцилів спричинила розмив берега та берегоукріпленя (рис.2). На інших ділянках розвиваються крупні звивини. Яскравим прикладом є крупна лівобічна звивина на основній частині русла р Лімниця біля с. Слобода-Рівнянська. Звичайно, вони розвиваються не за один паводок. Проте, під час паводку розвиток інтенсифікувався.

Розглянувши характерні види деформацій, слід зауважити, що середня інтенсивність бічних (планових) змишень русел більшості річок Передкарпаття становить приблизно 5-7 м/рік. Внаслідок же проходження катастрофічних паводків місцеві бічні розмиви можуть досягати 10 -20 метрів. У певних умовах це створює небезпеку для інженерних та житлових споруд.



Рис.2. Розмив дамб обвалування на правому березі р.Бистриця Надвірнянська

Інтенсивність розмиву така, що руйнуються значні за потужністю і складені валунним матеріалом із заповнювачем береги. Відповідно – можуть бути зруйновані і берегоукріплення. Варто зазначити, що інтенсивні переформування русел впливають і на шляхи сполучення. Дорогам можуть загрожувати ще й крупні звивини, що розвиваються поступово, але більш інтенсивно під час паводку (наприклад: розмив високого терасового лівого берега р Стрий за рахунок розвитку крупної звивини біля шосе Львів – Чоп (с. Гірне) (рис.3). Вплив на окремі ділянки доріг може полягати також у їх затопленні.



Рис.3. Розмив високого терасового лівого берега р. Стрий за рахунок розвитку крупної звивини біля шосе Львів – Чоп (с. Гірне)

Суттєвим був вплив паводку на мостові переходи. Частина їх постраждала у зв'язку з підмивом центральних опор, а частина - у зв'язку з бічними розмивами. Розмиви по центру русла біля крупних мостів найбільш ймовірно пов'язані з процесами врізання річок. Бічні розмиви пов'язані з характером функціонування системи потік-русло під час паводку – утворенням інтенсивних струменів під берегами. Також важливим прикладом руйнування мостів є загачування просторів між опорами «деревним наносом». Так було частково зруйновано міст через р. Чечву біля с.Довге-Калуське (рис.4). Такі випадки стосуються не тільки мостів з густо розташованими опорами, але і «переливних» мостів. При цьому були зруйновані досить потужні споруди. Слід зауважити, що мостові переходи достатньої капітальності (залізничні, автодорожні, нафто- та газопроводів) практично не постраждали від паводку. Цьому сприяє висока пропускна здатність, висота та потужність опор.



Рис. 4. Частково зруйнований міст через р.Чечву біля с.Довга Калуська. (Видно велику кількість «деревного наносу» і гребінь гряди, що зупинилася і частково розмита перед мостом)

Відмічено також взаємодію паводкового потоку із комплексом берегозахисту. Інтенсивний паводковий потік в окремих місцях розмивав навіть достатньо капітальні споруди берегозахисту. У деяких випадках відбувався перелив паводкових вод через дамби обвалування. Окремі потужні струмені можуть виконувати розмиви у задамбовому просторі.



Рис.5. Розмив лівого берега і полотна дороги перед мостом через р.Лімницю у смт Перегінське

Важливо зауважити, що на розпластаних (і розгалужених) передгірних ділянках річок амплітуди рівнів води (від меженого до катастрофічного) у значній кількості випадків становили всього 2-2,5 м. У випадках значних розширень (руслова та заплавна багаторукавність) амплітуди рівнів були ще менші. Наприклад: на р. Бистриця Надвірнянська біля с. Тисменичани амплітуда рівнів становила 0,9-1,0 м, а на р. Лімниця біля с. Берлоги: 1,6-1,7 м (див. табл.2). Збільшення амплітуд рівнів спостерігається переважно на ділянках звужень русла (водопрпусного коридору), а також зменшення швидкостей течії (поздовжніх похилів). Амплітуда рівнів залежить також від величини річки. Найбільші значення амплітуд рівнів спостерігались нами у гирлі р. Стрий (приблизно 5,5-6 м), та на р. Дністер біля автodoroжного мосту в с. Нижнів (приблизно 7,3-7,5 м). Ще більші значення могли бути також безпосередньо на ділянці входу Дністра у каньйон, а також на річці Прут на вході в антропогенно-стиснуту ділянку в межах м. Чернівці. На деяких ділянках значну роль могли відігравати місцеві підпори.

Відомо, що зони і процеси затоплення (та підтоплення) залежать від гідрологічного режиму річки на даній ділянці, рельєфу оточуючої місцевості, фільтраційних можливостей ґрунтів і особливостей антропогенного впливу на річку та територію. Дане питання можна розглядати з різним ступенем деталізації. Особливими є умови затоплення (підтоплення) там, де води попадають різними шляхами у задамбовий простір. Це можуть бути проміжки між дамбами, гирлові ділянки дрібних приток, фільтрація, власне самі дрібні річки, що густо прорізують нахилені алювіальні рівнини, і зрідка, перелив через дамби. Результати наших експедиційних дослідження показали, що навіть в межах відносно плоских алювіальних рівнин Передкарпаття далеко не всі території є небезпечними для затоплень. Там де коливання рівнів води були відносно невеликі (розширені ділянки) затоплювалася лише заплава. Більш небезпечними є понижені ділянки біля виходу з улоговин, а також ділянки перед стисненням дна долини. Стиснення може посилювати також антропогенна діяльність. Значні затоплення спостерігаються і у вузлах злиття крупних річок з широким плоским дном долини.

Висновки

Узагальнюючи результати наших досліджень, варто зауважити, що необхідно вдосконалювати, розвивати комплексні дослідження паводкових потоків, їх впливу на руслоформування, господарські об'єкти, життя людей в регіоні Українських Карпат.

Такі дослідження, включаючи експедиційні, дозволяють давати оцінку характеристик системи потік-русло під час катастрофічних паводків. Проведені нами дослідження дозволяють зробити висновок про те, що спостерігається закономірне пониження інтенсивності руху річкових потоків та транспорту наносів з віддаленням від гір. Русла на обстежених ділянках переважно розпластані (числа Глушкова мають значення 6-26). Активні амплітуди рівнів води невеликі і можуть збільшуватися лише в особливих умовах, або на ділянках розташованих нижче за течією.

Безпосередньо на підгірних ділянках система потік-русло пристосована до транспорту значної кількості руслоформуючих наносів. Це відбувається у широких, розпластаних руслах, при швидкостях потоку близьких до нерозмиваючих та в умовах нерівномірності їх розподілу у поперечному перерізі. Система балансує на межі транспорту та відкладання наносів, формуючи передгірні алювіальні рівнини.

Під час проходження паводку відбулися інтенсивні руслові деформації, що відповідають особливостям русел на однорідних ділянках і можуть розглядатись ієрархічно. Частина з них спровокована антропогенною діяльністю. Їх вивчення має велике практичне значення. Воно повинно базуватися на знаннях про закономірності функціонування системи потік-русло.

Отримані результати наших досліджень можуть бути використані при проектуванні та експлуатації інженерних споруд, зокрема берегозахисту, а також при плануванні раціонального використання та охорони русел та заплав річок Українських Карпат.

Література

1. Бухин М. Н. Основные типы русел Украинских Карпат / М. Н. Бухин, А. Н. Кафтан, В. А. Базилевич // Мелиорация и водное хозяйство. – 1974. – Вып. 29. – С.74 - 84.
2. Карасев И. Ф. Гидрометрия / И. Ф.Карасев, А. В. Васильев, Е. С. Субботина – Л. : Гидрометеиздат, 1991. – 376 с.
3. Кафтан А. Н. Исследование основных руслоформирующих факторов рек Украинских Карпат. Автореф. дис. на соиск. уч. степени канд. техн. наук: спец. 05.23.16 "Гидравлика и инженерная гидрология" / А. Н. Кафтан. - Л., 1983. – 16 с.
4. Кафтан А.Н., Кузнец А.Я., Онищук В.В. Закономерности русловых процессов рек Украинских Карпат и их практические приложения А. Н. Кафтан, А. Я. Кузнец, В. В. Онищук // Тр. V Всесоюзного гидрологического съезда. Т.10. Кн.1. . – Л.: Гидрометеиздат, 1988. – С. 244 - 253.
5. Кириллюк М. І. Водний баланс і якісний стан водних ресурсів Українських Карпат / М. І. Мирослав. – Чернівці : Рута, 2001. – 246 с.
6. Кравчук Я. С. Геоморфологія Передкарпаття / Я. С. Кравчук. – Львів : Меркатор, 1999. – 188 с.
7. Многолетние данные о режиме и ресурсах поверхностных вод суши. Т.II. Вып.1. – Л. : Гидрометеиздат, 1985. – 524 с.
8. Ободовський О. Г. Паводок 1998 р. на Закарпатті: рекомендації по відновленню гідроекологічного стану річок / О. Г. Ободовський, В. В. Гребінь, В. В. Онищук, О. М. Козицький // Водне господарство України. – 1999. - №3-4. – С. 12 - 15.
9. Ободовський О. Г. Гідроекологічна та економічна оцінки збитковості катастрофічних паводків на річках Закарпаття / О. Г.Ободовський, В. В.Онищук // Економічна та соціальна географія. – 2001. – Вип. 50. – С.130 - 134.
10. Ободовський О. Г. Гідроморфологічний аналіз руслових процесів р. Тересва / О. Г. Ободовський, В. В. Онищук, Є. С. Цайтц та ін.// Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. – 2001. - Т.2. - С. 343 - 351.
11. Ободовський О. Г. Руслоформуючі витрати та класифікація паводків на гірських річках / О. Г. Ободовський, В. В. Онищук, О. С. Коноваленко // Вісник Київського національного університету ім. Т. Шевченка. Географія. – 2002. – Вип. 48. – С. 42 - 47.
12. Онищук В. В. Исследование влияния неоднородности несвязных грунтов, слагающих русла предгорных участков рек на значения неразмывающих скоростей. Автореф. дис. на соиск. уч. степ. канд. техн. наук: спец. 05.23.16 "Гидравлика и инженерная гидрология" / В. В.Онищук. - К., 1979. - 25 с.
13. Онищук В. В. Методологічні аспекти раціонального регулювання русел гірських річок / В. В. Онищук, О. Г. Ободовський // Екологічні та соціально-економічні аспекти катастрофічних стихійних явищ у Карпатському регіоні (повені, селі, зсуви). – Ужгород : ВАТ «Патент», 1999. - С.261 - 265.
14. Онищук В. В. Наукові основи регулювання руслових процесів гірських річок / В. В. Онищук // Водне господарство України. – 2000. – № 5-6. – С. 16 - 19.
15. Паланичко О. В. Закономірності руслоформування річок Передкарпаття: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. геогр. наук: спец. 11.00.07 „ Гідрологія суші, водні ресурси, гідрохімія” / О. В. Паланичко. – К., 2010. – 22с.
16. Природа Українських Карпат : [ред. К.І. Геренчук]. – Львів : Вид-во Львівського ун-ту, 1968. – 265 с.
17. Рекомендации по прогнозу деформаций речных русел на участках размещения карьеров и в нижних бьефах гидроузлов. – Л. : Гидрометеиздат, 1988. – 128 с.
18. Ромащенко М. І. Водні стихії. Карпатські повені. Статистика, причини, регулювання / М.І.Ромащенко, Д. П. Савчук. – К. : Аграрна наука, 2002. – 304 с.
19. Тепловой и водный режим Украинских Карпат / [Сакали Л.И., Дмитренко Л.В., Киптенко Е.Н., Лютик П.М.]. – Л. : Гидрометеиздат, 1985. – 365 с.
20. Ющенко Ю. С. Геогідроморфологічні закономірності розвитку русел / Ю. С. Ющенко. – Чернівці : Рута, 2005. – 320 с.

Анотация. О. В. Паланичко, Ю. С. Ющенко **Анализ состояния речных природно-антропогенные систем Прикарпатье (в пределах Украины) в результате действия паводков.** В данной статье раскрыты вопросы исследования основных геоэкологических проблем, возникших в природно-антропогенных системах рек Прикарпатье (в пределах Украины). Детальный анализ данных многолетних наблюдений показывает, что Карпатский регион является одним из самых опасных на территории Украины из-за наводнений и другие опасные гидрологические явления, происходящие в результате взаимодействия определенных природных и антропогенных факторов. Результаты исследования могут быть использованы при проектировании инженерных коммуникаций и их эксплуатации, а также в процессе развития схем для рационального использования и охраны русел и пойм рек Карпатского региона.

Ключевые слова: наводнение, модуль стока, антропогенные факторы, гео-гидро-морфологический анализ, система поток - русло.

Abstract. O. Palanychko, Yu Yushchenko **Natural-anthropogenic systems of the Peredkarpattia rivers (within the limits of Ukraine): floods effect analysis.** This article is devoted researches of main geoecological problems that have arisen in the natural-anthropogenic systems of the Peredkarpattia rivers (within the limits of Ukraine). Thorough analysis of the data of long-term observations proves that the Carpathian Region represents the most dangerous part of the territory of Ukraine with regard to floods and other hazardous hydrologic phenomena, these occurring in the result of interaction of certain natural and anthropogenic factors. The study results are expected to be useful at the stage of engineering communications, in particular, bank protection, design and operation, as well as in the process of development of schemes for rational use and protection of Peredkarpattia rivers' riverbeds and floodplains.

Keywords: flood, plug flow, anthropogenic factors, geo-hydro-morphological analysis, stream/riverbed system.

Поступила в редакцию 31.01.2014 г.