

УДК 556.537. + 551.435.1.

Ющенко Ю.С., Паланичко О.В.

Геогідроморфологічні дослідження руслоформування річок Передкарпаття

Актуальність досліджень. Дослідження руслоформування річок Українських Карпат інтенсивно розвиваються. Застосовуються нові підходи, методи, технології. Це вказує на велике наукове та практичне їх значення. Останнє пов'язане зі складним комплексом проблем використання, захисту від небезпечної дії паводків, розвитком екомережі, рекреації та туризму, відновленням якості річок. Одним з важливих напрямків є геогідроморфологічний підхід [12]. Зокрема, актуальним є його застосування до передгірних частин течії річок. Саме тут відбуваються найбільш інтенсивні переформування русел, сконцентровані населення і господарство.

Аналіз існуючих досліджень і публікацій. Напівгірським ділянкам річок завжди була приділена увага дослідників. Разом з тим, у науковій літературі поки що недостатньо розкрито такі питання, як: однорідні ділянки русел, трансформація умов руслоформування вздовж течії, характеристика переходів між категоріями русел, порівняння природних та антропогенних умов розвитку. У 1982 році у гідроморфологічній теорії руслового процесу [3] було введено поняття "морфологічно однорідні ділянки". У 60^{-х}-80^{-х} роках ХХ століття в Україні руслові дослідження лише зароджувались і мали переважно прикладний, гідротехнічний характер. Була дана перша характеристика типів русел [1].

Сучасні дослідження русел та заплав в Карпатському регіоні проводяться науковцями більш широко і детальніше. Зокрема, у працях [4, 6, 7, 10] 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. У монографії [12] розглянуто принципові риси еволюції руслоформування вздовж течії, відповідні особливості функціонування системи потік-русло (СПР).

Мета і завдання. Регіональні руслознавчі дослідження постійно поглиблюються, розвиваються. При цьому застосовують і вдосконалюють новітні теоретико-методологічні та прикладні підходи. Це повною мірою стосується і русел та заплав річок Передкарпаття. Тому метою роботи є виявлення формулювання логіки (принципів) та представлення деяких результатів геогідроморфологічного дослідження русел річок Передкарпаття. До основних завдань, що вирішувались у дослідженні, можна віднести: розгляд особливостей змін умов руслоформування вздовж течії річок; виявлення та аналіз особливостей однорідних ділянок русел та заплав (ОДРЗ); виявлення закономірностей просторових еволюцій та виділення підкласів крупноалювіальних русел (КАР), аналіз підходів до виділення типів русел.

Результати досліджень. Застосування геогідроморфологічного підходу (ГМП) [12] означає не накладання "шаблонів" на місцевий матеріал, а поступову ув'язку і взаємне збагачення емпіричної теоретичної складової досліджень. Це поступове заглиблення у сутність процесів руслоформування. Його закономірності можна розглядати на різних рівнях будови системи потік-русло (СПР). Традиційними методами емпіричних досліджень є порівняння стану форм рельєфу русел на одній ділянці у часі, та на різних ділянках, що поєднується з аналізом особливостей дії провідних чинників. Нами проведено такі порівняння за період 1889 – 2007 років та на рівнях послідовностей і конкретних ОДРЗ. Для послідовностей поряд з порівняльним методом застосовувався метод схематизації.

Пізнання закономірностей складних природних процесів, зокрема руслоформування, потребує їх схематизації. Схематизація (виділення типових схем) – це різновид застосування таких загальнонаукових, загально логічних методів пізнання, як абстрагування, типізація. Залишаючи поза розглядом вторинні, несуттєві риси даного процесу, ми концентруємо увагу на більш виражених більш стійких глибинних закономірностях.

Важливим видом схем є схеми розвитку. Вони здавна використовуються у дослідженнях річкових русел (морфодинаміка). Але вони стосувалися переважно розвитку на одній ділянці, у часі. Хоча також відомо, що існують певні закономірності змін характеру руслоформування вздовж течії річок. Це теж схеми розвитку. Але вже не у часі, а у просторі. Вони пов'язані з відповідними змінами орографічних та геолого-тектонічних умов, змінами порядку річки. Але першопричиною є односпрямована її течія. Саме односпрямованість (подібно до односпрямованості часу) дозволяє називати такі схеми просторовими еволюціями (вздовж течії).

Поняття про них, це схематичне відображення важливих закономірностей руслоформування на вищих рівнях розгляду СПР річок. Це можуть бути закономірності розвитку алювіального середовища, складу алювію, відповідних змін у функціонуванні СПР. Така абстрагована схема була поставлена в основу виділення основних підкласів КАР [12]. На нижчих рівнях розгляду СПР можна

розглядати часткові схеми наприклад переходу від гірської течії до напівгірської, або зміни умов та проявів руслоформування вздовж передгірних алювіальних рівнин (що можуть уходити і в межі платформ). Ці схеми можна назвати субеволюціями. Через їх вивчення можна судити про особливості дії провідних чинників руслоформування, їх співвідношення (відносну дію), ієрархію.

Можна також робити висновки про зміни процесів самоорганізації СПР, як реакцію на зміни дії чинників, умов на ділянках. Ієрархічний принцип розгляду руслоформування та його схем загальновідомий. Він відповідає будові СПР. У геогідроморфологічному підході та аналізі робимо наголос на його застосуванні із врахуванням односпрямованої течії річок і відповідному розгляді дії складної системи чинників. На кожній наступній ділянці враховується стан СПР на попередніх та дія місцевих факторів.

Формування, розвиток схем просторових еволюцій потребує аналізу емпіричного матеріалу. Реальні еволюції складні і неоднозначні. Їх також можна поділити на певні ієрархічні рівні. Вищим рівнем вважають поздовжній профіль річки і відповідну послідовність змін умов та проявів руслоформування (функціонування СПР). Наступним рівнем є певні складові профілю (частини течії річки). Їх можна назвати реальними субеволюціями. Наприклад, у дисертації А.О. Кирилюка [2] розглянуто їх для верхньої течії річки Прут. Їх закономірністю (у горах) є поступове зменшення впливу зовнішніх обмежень і розвиток алювіального середовища.

Розгляд емпіричного матеріалу по досліджуваному регіону важливо розпочати з більш широкого погляду, включаючи не тільки передгірну, але і гірську течію основних річок. Закономірним є те, що у горах загалом переважають ділянки структурно-алювіальних русел. Алювіальне середовище рідко коли розвинуте. Наноси переносяться переважно транзитом. Мала потужність руслового алювію переважає і у Передкарпатті. За даними [5] у таких умовах, і враховуючи складну будову та рельєф передгір'їв, на окремих ділянках річок зустрічаються структурно-алювіальні русла, або донні скельні виступи, невеликі пороги, деколи виходи корінних глин.

Субеволюції русел не гірського характеру розпочинаються з ділянок переходу від стиснутих гірських умов до розширеного дна долин. (Якщо розглядати ввігнуті ділянки поздовжнього профілю, то вони об'єднують частину власне гірської течії та течії у розширеннях). Наступні частини профілів можуть мати сходинки – деформації. Вони зумовлені тектонічно, або впадінням крупних приток (положення яких також зумовлено тектонічно).

Найбільш чітко послідовності реальних еволюцій та абстрагованої схеми для напівгірської течії (від переважання рис розгалужень до переважання рис звивистості) співпадають в умовах розвитку алювіальних рівнин. Хоча і тут можуть бути деякі відхилення. Тому важливо проводити картографування цих територій (створювати картосхеми та ін.) з руслознавчих позицій. Вздовж річок важливо також виділяти ОДРЗ. Це важливі об'єкти досліджень, центральна ланка просторової ієрархії СПР конкретних річок.

Ерозійно-аккумулятивний комплекс процесів у басейні річки і відповідні геогідроморфологічні процеси побудовані ієрархічно. (Крім того вони лежать в основі генезису та розвитку відповідних, річкових, ландшафтів). Рельєф, як результат морфологічних процесів, формується під дією ендегенних та екзогенних чинників. Основним з екзогенних є дія самого річкового потоку.

Основним з ендегенних є тектонічні рухи разом з геологічною будовою (складом корінних порід). Ієрархія закладена як у геолого-тектонічних структурах, так і у будові річкової сітки. Для конкретної річки найвищим рівнем розгляду морфологічних процесів прийнято вважати рівень поздовжнього профілю (та відповідної, загальної схеми будови її долини). Такі форми рельєфу утворюються за тривалі проміжки часу. Морфологічні процеси підкоряються своїм закономірностям (відповідного рівня функціонування СПР).

При перетині тектонічних структур вищого порядку (гори, передгір'я, рівнини) утворюються характерні ділянки річки, її долини та поздовжнього профілю [5]. Вони мають значні відмінності у закономірностях розвитку, особливої еволюції руслоформування вздовж течії.

При перетині крупних вторинних структур в межах первинних утворюються ділянки субеволуцій СПР (структури поздовжнього профілю другого рівня).

З пониженням рівнів розгляду СПР змінюються не тільки часово-просторові масштаби явищ та процесів, не тільки закономірності розвитку, але і співвідношення у системі діючих факторів. Відомо [11], що зменшується відносне значення (прояви сучасної дії) геолого-тектонічних чинників, і водночас збільшується відносна роль динамічних (власне річкових, річкового потоку). Відповідно до цього на вищих рівнях немає потреби говорити про сучасну морфологію русла та заплави. А її ознаки стають все більш вагомими, "зміщуються" у центр розгляду з пониженням рівнів до певної межі.

Саме на цій межі і знаходяться однорідні ділянки русел та заплав річок (ОДРЗ). Традиційно їх називають морфологічно однорідними. Але як бачимо з попереднього розгляду, вони ще й однорідні за дією місцевих чинників (у першу чергу геолого-тектонічних чи оротектонічних, якщо приймати рельєф за індикатор тектонічних умов). Дія місцевих чинників ніби провокує СПР "схилитися" до тієї чи іншої форми самоорганізації, тобто до переважних, характерних ознак морфології. У свою чергу СПР "тонко" реагує на місцеві умови, вловлює "тонкі" впливи. Водночас, і відповідно, вона адекватно відображає всю систему дії чинників у сучасний період (століття, тисячоліття). Однорідні ділянки більшістю руслознавців обираються як базові для вивчення характерних типів морфології русел та заплав річок.

Слід розрізняти генезис форм рельєфу на ОДРЗ та генезис їх меж (тобто самих ОДРЗ). Перший пов'язаний з дією всієї сучасної системи чинників. А другий – тільки з характерними місцевими. У цьому сенсі можна говорити про різновиди ОДРЗ за генезисом. Найбільш розповсюджені ОДРЗ геолого-тектонічного походження. Хоча можуть бути і водного (впливу приток, озер, морів) або антропогенного, чи від дії специфічних чинників (мерзлота, льодовики та ін.).

Таким чином, вивчення ОДРЗ важливе і з позиції просторового поділу СПР; і з позиції дослідження характерних рис морфології, руслоформування; і з позиції виявлення та аналізу дії чинників. Все це також, безумовно, важливе і для вирішення практичних задач. ОДРЗ – це форма територіальної організації різновидів самоорганізації СПР. Їх межі провокуються дією місцевих чинників на фоні загального впливу басейну та річкової системи. Цей вплив може бути дуже тонкий, що підкреслює здатність СПР річок до тонких реакцій на такі впливи. Система знаходиться у дуже рухомій рівновазі і має велику кількість ступенів свободи – багатства можливих (зокрема морфологічних) реакцій на зміни

зовнішніх умов.

Виділення реальних ОДРЗ пов'язане із застосуванням певних методів, прийомів дослідження (методики). Проводити його найкраще за достатньо детальними картографічними матеріалами періоду часу, коли ще не проявились інтенсивні антропогенні зміни русла (референційні умови). В цих умовах положення та морфологія ділянок були більш стабільними. Нами використовувались карти і космознімки за період 1889-2007 років. При виділенні важливо враховувати характер планових форм русла, характеристики заплави, вплив на характер дна долини, смуги руслоформування, напрямок течії, тектонічних структур різного масштабу. В умовах Передкарпаття це деколи не просте питання, враховуючи дрібно блокову будову території, наявність інших структур і складне поле векторів тектонічних рухів. У зв'язку із цим, важливими прийомами проведення досліджень є детальний аналіз рельєфу дна долин, поздовжніх профілів річок, а також аналіз малюнку гідро сітки, яка (як відомо) є хорошим індикатором структур та тектонічних рухів. Ще однією важливою складовою даної методики є необхідність у багатьох випадках уточнення даних про ділянки в експедиційних умовах. Це дозволяє виявити прояви виходу корінних порід (структурно-алювіального русла), детальніше врахувати дію обмежень від першої тераси, характеристики заплави та ін.

Скористуємось прикладами річок басейну Бистриці. Слід відмітити, що розширені ділянки долин розпочинаються ще у межах гір. Це ніби невеликі початки алювіальної рівнини. На р. Бистриця Надвірнянська розширення смуги руслоформування розпочинається від середньої частини с. Пасічна. Тут з'являється достатньо розвинуте алювіальне середовище руслоформування і частини заплави. На р. Бистриця Солотвинська розширення починаються від с. Пороги. Але на відміну від Бистриці Надвірнянської, такий розвиток значно більш складний. Річка і долина перетинають ряд тектонічних структур, що відбивається і на розвитку русла, і на поздовжньому профілі.

Переходи від однієї ОДРЗ до іншої у морфологічному відношенні (планові форми) можуть бути виражені більш чітко (виразно), або більш м'яко (плавно) – рис. 1, 2.



Рис. 1. Фрагмент космознімка русла р. Бистриці Надвірнянської біля с. Березівка.

Чітко виражений перехід між ОДРЗ.



Рис. 2. Фрагмент космознімка русла р. Бистриці Надвірнянської біля с. Фітьків.

Плавний перехід між ОДРЗ.

Експедиційні дослідження дозволили зробити деякі уточнення в особливостях (і навіть межах) ОДРЗ. Наприклад, біля с. Жураки на ділянці правобічного і потім лівобічного притиснення р. Бистриця Солотвинська виявлено, що русло тут відноситься до структурно-алювіальних. Тому тут повинна бути виділена окрема ОДРЗ.

Загалом експедиційними дослідженнями влітку 2008 року (після проходження катастрофічного паводку) було охоплено більшість річок Передкарпаття. На основі цього вдалося розвинути, поглибити уяви як про реальні зміни характеру руслоформування вздовж течії річок, так і про деформації, морфодинаміку, будову русел. Обробка і осмислення матеріалів досліджень дозволяє також розвивати знання про закономірності руслоформування. Зокрема, на основі оцінки паводкових витрат і нівелювання та опису поперечних перерізів вдалося визначити швидкості течії, числа Фруда та інші параметри СПР на різних ділянках. У підгірній зоні, яка більше була охоплена дослідженнями, основний діапазон середніх швидкостей течії 5-2,5 м/с. Числа Фруда в основному становлять 1-0,3.

У цій зоні виявлено і особливості будови русел, їх динаміки. Велика інтенсивність транспорту та перевідкладання наносів, стрімка течія потоку у паводки призводять до того, що провідні струмені не займають всю ширину розпластаного русла, відносно ізольовані від іншої частини течії, можуть бути короткими (дискретними), швидко (різко) змінювати положення. Все це не може не відбитися на організації структурного транспорту наносів, будові русел. Зокрема, русло основної течії може бути підвищеним, а інші частини пониженими. Це призводить до утворення (у межах) поперечних (чи навіть зворотніх) перекатів, своєрідних проток – затонів, до значної фільтрації вод через відклади крупного алювію (рис. 3, 4). У таких руслах важко виділити класичні



Рис. 3. Верхня частина затону на р. Стрий (проти течії) біля с. Розгірче.
Видно значну фільтрацію через алювіальні відклади.



Рис. 4. Нижня частина затону на р. Стрий (за течією) біля с. Розгірче.

грядові форми.

Крім того, у поперечних перерізах (рис. 5.) видно, що вони значно "заповнені наносами". З досліджень грядових форм відомо [9], що їх висоти переважно становлять 0,33 глибини потоку. Але на даних поперечниках ми бачимо, що висоти відкладів з руслоформуючих наносів значно перевищують половину глибини. Значить це особлива форма організації їх транспорту.

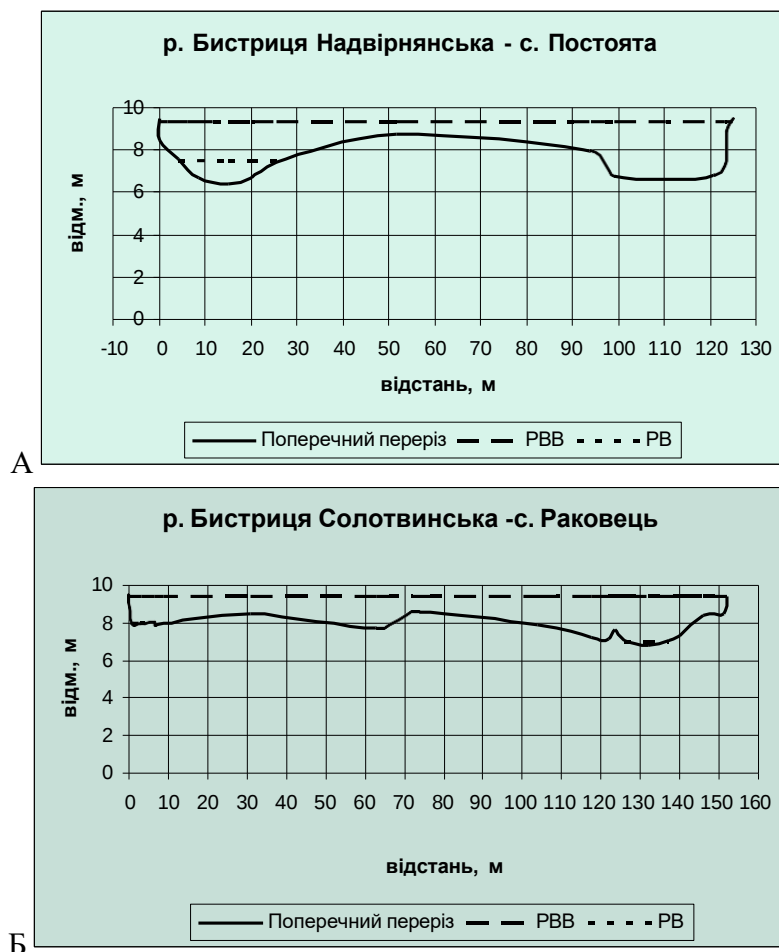


Рис. 5. Поперечні профілі річок.

А – р. Бистриця Надвірнянська – с. Постоята; Б – р. Бистриця Солотвинська – с. Раковець.

Виражені звивини часто не переходять плавно одна в одну, а з'єднуються ніби дискретно, відносно незалежно. Більш компактний (цілісний) слід від струменя і впорядковані планові форми виникають там, де більш інтенсивно діють бічні обмеження (рис. 6, 7.) Але польові обстеження показали, що і тут



Рис. 6. Фрагмент космознімка русла р. Бистриці Солотвинської біля с.Раковець.

Складна структура русла.



Рис. 7. Фрагмент космознімка русла р. Бистриці Надвірнянської біля м. Надвірна.

Більш правильні планові форми на ділянці стиснення.

русло має досить складну будову.

У таких умовах виникає питання доповнення, розвитку уявлень про схеми субеволюцій крупноалювіальних русел на ділянках після виходу з гір і віддалення від них; а також стосовно виділення підкласів КАР. Підгірні СПР, імовірно, слід виділити в окремий підклас. Це русла у розвинутому алювіальному середовищі з переважно складною організацією структурного транспорту наносів і відповідними особливостями морфодинаміки. На відміну від них нижче розташовані послідовності ділянок (окрім русел перехідного до ПАР підкласу) можна характеризувати переважанням грядової організації структурного транспорту наносів і більш спокійною течією.

Цікаво відмітити, що описані особливості підгірної течії майже не стосуються малих річок, оскільки вони не транспортують скільки наносів і не виробляють значних смуг руслоформування (в основному врізані у поверхні низьких терас і переробляють, перевідкладають їх алювій). Це можна визначити як особливість схем субеволюцій у зв'язку із масштабним ефектом.

Одним з провідних результатів будь-якого руслознавчого дослідження є виділення типових схем розвитку провідних форм, типової їх будови (морфології) тобто – власне типів русла.

Повертаючись до методичних питань, пов'язаних з ОДРЗ цілком очевидно, що саме тут слід шукати ці типові схеми.

Якщо межі ділянок виникають у зв'язку з дією місцевих зовнішніх умов (впливів, чинників), то типова морфологія є реакцією СПР на них із врахуванням її внутрішнього стану, характеристик, тенденцій розвитку. Вони пов'язані як із загальними законами, так і з дією всієї системи чинників на вище розташованій з певним станом дії чинника наносів та водно-гідравлічного режиму. І залежно від цього реагує на місцеві умови, пристосовується до них. Таким чином, тип – це реакція системи як на внутрішні, так і на зовнішні чинники, що розглядаються крізь призму односпрямованої течії (а, значить – і просторових еволюцій).

З іншого боку тип – це генералізовані риси морфології, морфодинаміки, дії чинників. Отже для його виділення треба запропонувати підходи до такої генералізації (схематизації, узагальнень). Дію чинника водно-гідравлічного режиму можна узагальнювати через уяву про русло формуючі витрати води і відповідні морфологічні результати їх дії (параметри доміантних форм русла). Дія чинника наносів враховується як через ієрархічну класифікацію русел, так і через індикативну властивість просторових еволюцій, що відображається у провідних рисах морфології. Дію чинника обмежень – самообмежень можна враховувати через параметр стягнутості СПР [12].

Тип також є певною ієрархічною одиницею у класифікації СПР [12]. Це дає можливість враховувати у його описі більш загальні закономірності. Дослідження типів русел річок Передкарпаття може базуватися на даних про їх однорідні ділянки.

Висновки. В результаті проведених геогідроморфологічних досліджень русел річок Передкарпаття нами були розглянуті основні зміни умов руслоформування вздовж течії річок; виявлено та проаналізовано особливості однорідних ділянок русел та заплав, а також закономірності просторових еволюцій; виділено підкласи крупноалювіальних русел і проаналізовано підходи до виділення типів русел. Вихідними матеріалами слугували відповідні картографічні матеріали (карти, космознімки) за період 1889-2007 рр. та

експедиційні дослідження, що були проведені влітку 2008 року.

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. Кирилюк А.О. Геогідроморфологічний аналіз розвитку русла та заплави Верхнього Пруту: автореф. дис. ... канд. геогр. наук / А.О. Кирилюк. – К., 2009. – 20 с. 3. Кондратьев Н.Е. Основы гидроморфологической теории руслового процесса / Кондратьев Н.Е., Попов И.В., Снисченко Б.Ф. – Л.: Гидрометеиздат, 1982. – 272 с. 4. Коноваленко О.С. Гідроморфодинамічна оцінка руслових процесів гірських річок на прикладі басейну Верхньої Тиси: автореф. дис. ... канд. геогр. наук / О.С. Коноваленко. – К., 2007. – 19 с. 5. Кравчук Я.С. Геоморфологія Передкарпаття / Ярослав Сафронів Кравчук. – Львів: Меркатор, 1999. – 188 с. 6. 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. 7. Ободовський О.Г. Руслоформуючі витрати та класифікація паводків на гірських річках / О.Г. Ободовський, В.В. Онищук, О.С. Коноваленко // Вісн. Київ. нац. ун-ту ім. Т. Шевченка. Географія. – 2002. – Вип. 48. – С. 42-47. 8. Онищук В.В. Исследование влияния неоднородности несвязных грунтов, слагающих русла предгорных участков рек на значения неразмывающих скоростей: автореф. дис. ... / В.В. Онищук. – К., 1979. – 25 с. 9. Рекомендации по прогнозу деформаций речных русел на участках размещения карьеров и в нижних бьефах гидроузлов. – Л. Гидрометеиздат, 1988. – 128 с. 10. Розлач З.В. Аналіз вертикальних руслових деформацій річок басейну Верхнього та Середнього Дністра: автореф. дис. ... канд. геогр. наук / З.В. Розлач. – К., 2009. – 20 с. 11. Чалов Р.С. Общее и географическое русловедение / Чалов Р.С. – М.: Изд-во МГУ, 1997. – 112 с. 12. Ющенко Ю.С. Геогідроморфологічні закономірності розвитку русел / Юрій Сергійович Ющенко. – Чернівці: Рута, 2005. – 320 с.

The authors of the article were exploration riverbeds on the Before-Carpathians territory. Were calculated the geometrical and dynamical parameters the system flow-riverbed. The authors manifested important conformities with a law, that concern of: the changes intensity of the riverbeds processes, when rivers distancing from the mountains; building of the riverbeds; uneven processes in wide of the river; peculiarities structural transport of alluviums; kind and size of alluviums; progress of the floodplains and of the level regime. In the article are described peculiarities some problems with using rivers.