

УДК 556.5

ЮЩЕНКО Ю.С.

### **ДОСЛІДЖЕННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ МОРФОГЕНЕЗУ РУСЕЛ ПОДІЛЬСЬКИХ ПРИТОК ДНІСТРА**

*Постановка проблеми та огляд існуючих досліджень.* Наукові дослідження річок Поділля проводяться з кінця 19 століття. Вони включають як власне гідрологічні, так і геоморфологічні, фізико-географічні та, пізніше, геоекологічні.

Епізодичні дослідження проводились і раніше [3]. Але власно руслових досліджень виконано відносно небагато. Тому у наукових публікаціях більше використовують уявлення про русла подільських приток Дністра створені геоморфологами і фізико-географами [2;7;8;10;11]. Широко відомо, що на більшості з них відбувається перехід від рівнинних умов до каньйонів. Тут русла набувають риси напівгірських (і деколи гірських) і включають крупний алювій. Поздовжні профілі річок опуклі та східчасті [2;7;8;11]. Особливими рисами характеризується будова долин, структура та малюнок руслової сітки.

В узагальнюючій роботі [9] більше уваги приділено руслу самого Дністра, ніж

його приток. Цікавими є дані про спрямлення русел, починаючи з першої чверті 19 століття, що призвело до врізування майже на 3 метри (Гнила Липа та інші).

В праці О.Г.Ободовського [6] подільські притоки Дністра показані на загальній схемі поширення основних типів русел в межах рівнинної частини України. Окремі дані наведені також при аналізі вертикальних та горизонтальних деформацій русел.

Спроба більш детального опису зроблена автором [14]. Тут розглянуто основні типи русел, їх розповсюдження, характер морфологічно однорідних ділянок, зв'язок з умовами геоморфологічних районів, зміни поздовж течії. Однак очевидно, що для розуміння закономірностей розвитку русел подільських приток Дністра потрібні ще значні дослідження, і загальні морфологічні уявлення їх далеко не вичерпують.

*Мета і завдання.* Виходячи з необхідності вивчення закономірностей формування та розвитку різних видів русел подільських приток Дністра метою даної роботи є виявлення і характеристика відповідної специфіки самоорганізаційних процесів в системі потік-русло, а також розгляд їх змін по території із застосуванням порівняльного методу.

Основними завданнями роботи є: дати комплексний аналіз складу руслоформуючих наносів; описати перехід від дрібноалювіальних до крупноалювіальних русел, особливості транспортування руслоформуючих наносів і функціонування системи потік-русло, основні еволюції русел поздовж течії річок; дати огляд розподілу особливостей системи потік-русло по території з врахуванням загальних геоморфологічних умов і застосуванням порівняльного методу.

Основні результати досліджень. Процеси самоорганізації і, відповідно, морфогенезу в системі потік-русло певним чином видозмінюються, трансформуються, поєднуються, проявляються в різних її класах, категоріях, типах і т.д. Їх розповсюдження і особливості розвитку залежать від природних, фізико-географічних умов. Двома основними класами є алювіальні русла гірського та рівнинного типу. Їх можна також назвати крупно- та дрібноалювіальними (гальково-валунними та піщаними).

Витікаючи з Українських Карпат р.Дністер у всій верхній та середній течії залишається переважно крупноалювіальною, чому спочатку сприяють праві, гірські притоки, а далі – наявність каньйону. Ліві, подільські, притоки протікають в межах рівнини, але їх русла досить різноманітні, на що впливають височини, сам Дністер та його каньйон. В таких умовах на перший план виходить дослідження трансформації дрібноалювіальних русел в крупноалювіальні. Останні, в межах рівнин, утворюють особливу категорію, яка носить значну специфіку. Крім того сам перехід можна характеризувати як зворотний (інверсійний) у порівнянні зі звичайним хором просторового розвитку річкових русел. Такий перехід мало досліджений і, відповідно, досить цікавий для руслових досліджень. Його характеристика може допомогти в аналізі специфіки розвитку русел в різних частинах досліджуваної території.

Комплексний аналіз складу руслоформуючих наносів в аспекті функціонування системи потік-русло дозволяють робити криві Крессера [6]. Вихідну інформацію було взято з гідрологічного видання „Многолетние данные о режиме и ресурсах поверхностных вод суши” том II, випуск 1, 1985р., а також з гідрологічних щорічників. Вона стосується дванадцяти пунктів спостережень, починаючи від р.Шерек і завершуючи річкою Лядова. Додатковою інформацією виступали описи ділянок постів. Приклади кривих наведені на рис.1. Їх аналіз показує, що в умовах даної частини Поділля формуються специфічні види русел, які не отримали достатнього опису в науковій літературі. Аналіз також доповнено використанням даних про показник рухомості наносів –  $V/V_0$  (де:  $V$  – швидкості потоку;  $V_0$  – нерозмиваючі, або початкові,

швидкості). Цей показник отримано з використанням даних про зміни швидкостей та глибин річок в залежності від витрат води.

Для р.Щерек (рис.1а) криві показують, що основна маса завислих наносів не супіщані частки, а придонних – піщані. В області дрібних пісків спостерігається досить активний обмін між придонною та транзитною областями потоку (до 20%). Такі криві характерні для рівнинних річок. Але рухомість наносів відносно невелика ( $V/V_0 < 2$ ), за рахунок малих швидкостей течії (до 1 м/с).

В створі р.Гнила Липа – с.м.т. Більшівці (рис.1б.) спостерігається інша картина транспорту наносів. Серед завислих знову переважають супіщані частки. Але серед придонних намічається дво модальність. Одна частина – це пісок, а друга – гравій і особливо галька. Аналіз показників рухомості наносів для цих частин показав, що для пісків  $V/V_0 \sim 2$ , а для дрібної гальки  $V/V_0 < 1$ . Середні ж та крупні фракції гальки не зрушуються навіть за рахунок  $V_{\max}$ . Таким чином тут спостерігаються донні відклади не характерні для р.Гнила Липа. Вони пов'язані з тим, що її долина зливається з долиною Дністра і являються реліктом руслової діяльності останнього.

Створ р.Золота Липа – м.Бережани (рис.1в) демонструє специфіку функціонування піщано-гравійного русла. (Відомо [1], що гравійні русла надзвичайно мало розповсюджені в природі). В окремі фази водного режиму руслоформуючі наноси виключно гравійні. Русло тут дуже стиснуте (числа Глушкова складають 1 - 1,2). Це, разом з достатніми поздовжніми похилами, приводить до формування значних швидкостей течії (більше 2 м/с) і великої рухомості навіть крупного гравію ( $V/V_0 \sim 2,5 - 3$ ). При цьому зважені супіщані наноси проносяться транзитом і не стають заповнювачем у донних відкладах.

Річка Коропець в передгірловій частині (рис.1г.) ниспадає у каньйон Дністра (поздовжні похили перевищують 4%). Криві Крейсера демонструють характер гірського русла. Придонні та зважені наноси повністю розділені. перші складаються виключно з гальки. Вони значно впливають на характер саморегуляції системи потік-русло, а саме на її шорсткісний вид, який приводить до розпластування русла (число Глушкова складає 4,35) і невисоких значень показника рухомості наносів (1,1 – 1,2). Потік витрачає значну енергію на транспортування гальки.

На відміну від попереднього прикладу дані по створу р.Серет – с.Велика Березовиця (рис.1д.) демонструють русло, що значною мірою (на 40-70%) складено суглинистими частками. Відповідно обмін між придонними та завислими наносами практично повний. Піщано-супіщаний склад руслоформуючих наносів ще називають піщано-мулистим. Посилання на нього часто зустрічаються в описах малих рівнинних річок. Хоча для крупних річок переважають піски. Не дивлячись на малі швидкості (до 1 м/с) показник рухомості придонних наносів перевищує 2.

Для гідроствору р.Серет – м.Чортків (рис.1е.) знову характерна певна різноманітність наносів. Тут починає проявлятися перехід до каньйону. Придонні наноси в основному гравійно-галькові. Хоча в окремі фази гідрологічного режиму (в окремих випадках) можуть включати до 40% піщаних часток. Саме цими частками вони обмінюються з завислою масою наносів (транзитною частиною потоку). Останні включають також і супіщано-суглинисті частки. Аналіз показника рухомості наносів показав, що найбільш крупні фракції (з руслоформуючих) не рухаються навіть за рахунок  $V_{\max}$ . це вказує на їх місцеве походження і особливості формування русел (функціонування системи потік-русло) в умовах переходу до каньйону і певних локальних умовах.

Наступний пункт – р.Збруч – м.Волочиськ (рис.1є.). криві Крессера показують наявність двох складових у руслоформуючих наносах (піщано-супіщаної та гравійно-

галькової). Очевидно, що перша є заповнювачем серед часток другої. Вона демонструє практично повний обмін з завислими наносами, що було характерно для гідроствору р.Серет – с.Велика Березовиця. Відмінність полягає у наявності крупного руслоформуючого алювію. Аналіз його рухомості показав, що фракції діаметром понад 20 мм не рухаються навіть за рахунок  $V_{\max}$ . Таким чином тут знову впливає місцевий, локальний фактор, на фоні в цілому рівнинного характеру річки.

Останнім, обраним для розгляду, створом є р.Жванчик – с.Ластівці (рис.1.і.). він може бути прикладом руслоформування в умовах каньйонів та інших видів стиснутих долин. Сюди віднесені створи р.Збруч – с.Завалля; р.Смотрич – с.Купин; р.Мукша – с.Мала Слобідка та р.Лядова – с.Жеребилівка. Практично всі вони характеризуються значною різноманітністю як зважених, так і придонних наносів. Серед перших переважають супіщані та суглинисті, вміст піщаних часток не перевищує 30-40%. Вміст та крупність гальки у руслоформуючих наносах зменшується з заходу на схід від 80% та 50мм до майже 0%. Натомість значення гравійних фракцій наростає. Дрібні придонні наноси піщано-супіщані. Все це, на наш погляд, пов'язано саме з особливостями розвитку русел в каньйонах. Важливо також відмітити, що зі зменшенням включень гальки загальна рухомість наносів значно наростає: від 1,1 – 1,2 (Завалля, Ластівці) до 2 (Купин,  $V_c \sim 1,4$  м/с) та 3 (Мала Слобідка та Жеребилівка;  $V_c \sim 2$  м/с).

З метою порівняння особливостей інверсійного просторового розвитку русел з прямим дані про подільські притоки Дністра були нанесені на графік залежності середніх діаметрів руслоформуючих наносів від питомої потужності потоку (рис.2). Цей графік апробований автором також на річках Українських Карпат. Він відображає процеси гідралічного сортування наносів. В умовах опуклих поздовжніх профілів відбуваються зворотні процеси. При цьому в русло повинні поступати все більш крупні фракції наносів, але не з водозбору, а виключно з системи каньйоноподібних долин, тобто місцеві. Дрібніші наноси становлять переважно транзитний матеріал, а також можуть перевідкладатись в умовах менш інтенсивних режимів течії. Все це, як ми бачили, відображається не кривих Крессера. Таким чином, виникає питання – з якими наносами ув'язувати питому потужність потоку? Відомо, що крупні фракції переважно впливають на створення гідралічного опору. З іншого боку необхідно виключити з розгляду фракції, які не рухаються. Виходячи з цього були прийняті такі дані – табл. 1.

Табл.1.

Прийняті дані для залежності  $\bar{d} = f(\rho g V I)$

| № п/п | Пункт спостережень               | $\bar{d}$ (мм) | V (м/с) | I (%) |
|-------|----------------------------------|----------------|---------|-------|
| 1     | 2                                | 3              | 4       | 5     |
| 1     | р. Щерек – с.Щирець              | 0,4 - 0,5      | 1       | 1     |
| 2     | р. Гнила Липа – с.м.т. Більшівці | 0,5            | 1       | 0,4   |
| 3     | р. Золота Липа – м. Бережани     | 4              | 2       | 1     |
| 4     | р. Коропець – с. Коропець        | 40             | 2       | 4     |
| 5     | р. Серет – с. Велика Березовиця  | 0,1 – 0,2      | 1       | 0,4   |
| 6     | р. Серет – м. Чортків            | 10 – 20        | 2       | 0,75  |
| 7     | р. Збруч – м. Волочиськ          | 0,8            | 0,6     | 1,25  |
| 8     | р. Збруч – с. Завалля            | 10             | 2       | 1,5   |
| 9     | р. Жванчик – с. Ластівці         | 5 - 6          | 1,2     | 3,3   |
| 10    | р. Смотрич – с. Купин            | 2 - 4          | 1,4     | 1,4   |
| 11    | р. Мукша – с. Мала Слобідка      | 1              | 1,8     | 3,5   |
| 12    | р. Лядова – с. Жеребилівка       | 2              | 2       | 4     |



Як бачимо при даному підході співпадіння з основним графіком відносно непогане. Тобто існує своєрідне „зворотне” гідравлічне сортування, яке доповнюється вторинними процесами. До гірських умов наближається лише р.Коропець. Русла перехідного типу (зі значним вмістом гравію) фактично складають більшість. Дані по Ластівцям, Малій Слобідці та Жеребилівці поступово відхиляються в сторону збільшеної потужності потоку. Це явище потребує додаткового вивчення. Можна лише зауважити, що в цьому ж напрямку зростає і роль заплав в межах каньйонів.

Аналіз характеристик складу та руху наносів, а також гідрологічних даних в цілому дозволяє більш ґрунтовно описувати регіональну специфіку русел. Вона відповідає загальним геоморфологічним умовам (геоморфологічним районам). Чітко виражений зворотний перехід (від дрібно- до крупноалювіальних русел) спостерігається, починаючи від р.Коропець на схід. Саме в районі гирлових ділянок річок Коропець і Стрипа розвинуті русла найближчі до гірського типу, деколи навіть порожисто-водоспадні. Поздовжні похили окремих малих річок досягають 60-100 ‰. Дані на схід в каньйонах поступово з'являються і отримують розвиток заплави (рис.3). Наприклад для р.Серет біля м.Чортків співвідношення ширини заплави з руслом та ширини власно русла складає 2, для р.Жванчик – с.Ластівці – 3-4; р.Лядова – с.Жеребилівка – 5-6. Виключенням є р.Смотрич та р.Мукша, де русла стиснуті, що пов'язано з впливом Товтр.

Наявність заплав вказує на можливості розвитку звивин і меандрування. Яскравим прикладом цього процесу є русло р.Збруч при перетині Товар (рис.4). на інших ділянках меандри часто адаптовані, доповнюються прямолінійним і деколи розгалуженими частинами русла. Адаптації і розповсюдження локальних впливів в цілому характерні для розвитку русел в стиснутих днищах долин. Заплавність і розвиток сучасних меандр відрізняють притоки від самого Дністра, русло якого стиснуте, а потік сконцентрований. Це відбивається і на середніх швидкостях течії (1,5-2 м/с та 3-5 м/с).

Особливості русел в межах геоморфологічних районів носять комплексний характер. Їх слід розглядати через переважання і поєднання певних різновидів, а не через обмежений перелік типів. Більше того, можуть поєднуватись зовсім різні ознаки. Наприклад, на поверхні плато окремі притоки основних річок можуть протікати в межах виположених, деколи заболочених днищ долин і мати відповідне русло. Далі за течією вони поступово врізуються і переходять в межі каньйонів (рис.5). таким чином подібність в цілому залишається в аналогії просторової еволюції русел. Особливими є райони Товар, Опісля та межі з Розточчям.

На завершення необхідно відмітити, що річки басейнів подільських приток Дністра значно перетворені людиною [3]. Це привело до повної зміни руслового процесу і зникнення русел на окремих ділянках. Аналіз подібних явищ виходить за рамки тільки руслознавства і стосується комплексних географічних досліджень.

1. Алексеевский Н.И. Чалов Р.С. Движение наносов и русловые процессы. М.Изд-во МГУ, . 1997.170с.
2. Геренчук К.И. Тектонические закономерности в орографии и речной сети Русской равнины. Львов. Изд-во Львовского ун-та. 1960. 242с.
3. Денисюк Г.І. Лісополе України. Вінниця. ПП „Видавництво „Тезис”. 2001. 284с.
4. Знаменская Н.С., Ющенко Ю.С. Связь гидравлических сопротивлений речных русел с масштабными превращениями русловых форм. Сб.научн. трудов (межвузовский) «Динамика русловых потоков» 1 изд. ЛПИ, 1987.Вып.98.с.84-88
5. Ковальчук І.П. Регіональний еколого-геоморфологічний аналіз. Львів. Інститут українознавства. 1997. 440с.
6. Копалиани З.Д. О соотношении расходов донных и взвешенных наносов в реках. В кн. Гидрофизические процессы в реках и водохранилищах. М.Наука. 1985. с.143-147.
7. Лодина Р.В., Рашутин Д.В., Сидорчук А.Ю., Чалов Р.С. Изменения морфологии русла и руслообразующих наносов от истока до устья (на примере Терека) // Геоморфология. 1987. №1, с.86-93
8. Ободовський О.Г. Гідролого-екологічна оцінка руслових процесів (на прикладі річок України). К.: Ніка-

Центр, 2001. 274с. 9. Природа Тернопільської області / за ред. К.І.Геренчука / Львів: Вища школа, 1979. 167с. 10. Природа Хмельницької області / за ред. К.І.Геренчука / Львів: Вища школа, 1980. 152с. 11. Руслевой режим рек северной Евразии (Под ред. Р.С.Чалова) Изд-во Моск. Ун-та, 1994. 336с. 12. Физико-географическое районирование Украинской ССР / Под ред. В.П. Попова и др. / К.: Изд-во Киевского ун-та, 1968. 683с. 13. Цись П.М. Геоморфологія УРСР. Львів Вид-во Львівського університету, 1962. 224с. 14. Чалов Р.С. и др.. Морфодинамика русел равнинных рек М.:ГЕОС, 1998. 288с. 15. Эрозионные процессы. М.Мысль.1984.-256с. 16. Ющенко Ю.С. Огляд характерних особливостей русел подільських приток Дністра // науковий вісник Чернівецького ун-ту. Вип.158. Географія. Чернівці. Рута. 2002. с.26-30.

General conditions, morphology and changes of the stream-channel system parameters are observed in the given research paper. Noted differences of channel processes in different parts of Podillia.