

ГІДРОЛОГІЯ. ВОДНІ РЕСУРСИ

УДК 556.537:627.142

З.В. Розлач, О.Г. Ободовський, В.М. Самойленко

УНОРМУВАННЯ ПОЗДОВЖНИХ ПРОФІЛІВ ВОДОТОКІВ БАСЕЙНУ ВЕРХНЬОГО ТА СЕРЕДНЬОГО ДНІСТРА ДЛЯ ЗАВДАНЬ РАЙОНУВАННЯ

Запропоновано залежність, яка вnormує похил досліджуваних річок. На основі форм унормованих поздовжніх профілів виконано районування території басейну Верхнього та Середнього Дністра.

Стан проблеми

Відмінності у формі поздовжніх профілів зумовлюють і певні особливості функціонування гідродинамічної системи „потік-русло, тобто різний характер розвитку руслових процесів на річках. Переформування руслового комплексу в межах басейну Верхнього та Середнього Дністра характеризується значною різноманітністю та складністю. Це спричинене передусім низкою природних чинників, фоновим з яких є геологічна будова території та її „похідна” – орографія підстильної поверхні. Річки досліджуваного басейну протікають у межах трьох відмінних геоморфологічних одиниць: гірської країни Карпат, Передкарпатської височини та Волино-Подільської плити, яка є окраїною давньої Руської платформи [1-2]. Відповідно річкові русла в межах даного регіону відрізняються не лише своїми стоковими характеристиками, які є безпосереднім продуктом кліматичних факторів, а й дуже відмінними гідроморфологічними умовами, починаючи від складу порід, які виграновуються руслами, закінчуючи особливостями рельєфу місцевості. Все це призводить до широкого спектра причин прояву та видів руслових деформацій.

На сучасному етапі в сфері державної водної політики все частіше та актуальніше стає завдання щодо обґрунтування оптимальних заходів, які стосуються протипаводкової безпеки територій. Усі попередні спроби розв’язання цієї проблеми зводились, як правило, до створення загальних планів-схем, які об’єднували річки басейну Дністра в одну категорію. Проте зрозуміло, що так робити – це хибний шлях, через недостатне

врахування просторових особливостей руслоформування, наслідком чого є недостатня ефективність природоохоронних рішень. Для оптимізації зазначених схем необхідна більша диференціація водотоків за особливостями їх гідравлічних характеристик.

Це спонукало нас провести більш детальний аналіз атрибутів поздовжніх профілів річок, який, як відомо, у загальних рисах свідчить про змінність абсолютної висоти водної поверхні водотоку від місця його зародження (витік) до злиття з більшим водоприймачем (гирло) [3]. Це надає можливість визначити просторові зміни гідравлічного похилу (I) за течією, що є однією з основних характеристик потоку, яка відображає зміни за довжиною річки втрат енергії потоку на подолання перешкод. Цей похил є базисом ерозії, від якого залежить розпластування потоку та відповідно за руслоформуючих витрат води [4, 5] з ним пов'язані гідравлічні особливості потоку, що визначають розмиви русла або акумуляцію наносів, тобто спрямованість як планових, так і вертикальних деформацій.

За таких умов було виконано спробу отримати універсальне рівняння, яке давало б можливість об'єднати між собою в окремі групи річки різних порядків.

Основні результати

З огляду на вищевикладене було запропоновано залежність, яка використовує безрозмірну, внормовану характеристику похилу для річок незалежно від їх протяжності. Залежність має вигляд:

$$\Delta H/H = f(\Delta L/L), \quad (1)$$

де $\Delta H/H$ – відносна характеристика падіння (падіння річки для конкретної ділянки поділено на загальне її падіння), $\Delta L/L$ – відносна характеристика довжини ділянки річки (ділянку річки поділено на загальну довжину річки). Крок, за яким визначали співвідношення за (1), був з однаковою довжиною.

На основі аналізу та апроксимації трендами емпіричних кривих залежності (1) для річок басейну Верхнього та Середнього Дністра, виділено три їх типи, які можуть указувати на належність цих водотоків до різних таксонів за гідрографічними ознаками.

Перший тип – карпатські річки, які мають увігнутий профіль, побудований за функцією (1) з апроксимацією степеневим трендом, із

значною крутизною у верхів'ї (до 0,2 загальної довжини), що поступово нівелюється до майже нульових значень у гирловій частині. Такий профіль достатньо виразно відображає особливості геологічної будови місцевості та характер карпатських річок, які у верхів'ї мають яскраво виражений гірський характер, а в середній та нижній течіях вони вже є передгірними.

Певними винятками із зазначеної тенденції є річки Стрий і Бистриця-Надвірнянська. Величини їхніх відносних довжин та похилів, які отримані за вказаною безрозмірною функцією, розповсюджуються у середній та нижній течіях із деякими флуктуаціями та стрибками вгору-вниз, і тому профіль має дещо іншу конфігурацію. Такий розвиток процесів руслоформування дозволяє стверджувати про суттєве втручання обмежувального (антропогенного) чинника. Відомо, що саме ці карпатські річки є одними з найбільших „жертв” масштабних кар'єрних розробок у руслах [6].

Аналіз лівобережних приток досліджуваного басейну Дністра за зазначеною характеристикою дозволив помітити іншу цікаву особливість, що характеризує наступні два типи. До другого типу відносять лівобережні притоки верхньої частини Дністра (від р. Стрв'яж до р. Золота Липа), які характеризуються степеневим трендом унормованого поздовжнього профілю функції (1), що має дещо схожий вигляд із карпатськими, але значно більш виположеним та не настільки стрімким у верхній частині. На більшій частині з об'єднаних для апроксимації вихідних унормованих профілів простежується деякий розкид точок – збільшення або зменшення значень, що свідчить про зміни локального похилу водотоку. Це пов'язано як з особливостями підстильної поверхні, так і з втручанням антропогенного чинника. Річки цього регіону здебільшого зарегульовано системами ставків та водосховищ [7-8].

Стосовно лівобережних приток, розміщених нижче, а саме річок середньої течії Дністра (річки Подільської височини), то тут є підстави для вирізнення цих приток до річок третього типу. Так, від р. Коропець й до р. Смотрич водотоки за цією залежністю характеризуються суцільним розкидом точок на координатному полі графіка. У цьому випадку немає властивих попереднім водотокам рис щодо розповсюдження локальних похилів за довжиною водотоку. Зазначені річки характеризуються постійною зміною локальних похилів за довжиною. Можна відзначити, що у верхів'ях та в нижній течії похили більші, ніж у середній течії. Щодо

значних похилів у верхів'ях, то причина досить зрозуміла. Стосовно зростання похилів у нижній течії вказаних річок та особливо у їх пригірлових областях, це пояснюється, насамперед, особливостями орографії водозборів, а також орографічним положенням їх водоприймача – р. Дністер, яка в середній течії має врізане русло і протікає у каньйоні.

Стосовно самої р. Дністер, то форма внормованого поздовжнього профілю ідентична до профілів карпатських приток (тип 1). Величини локальних похилів значно перевищують середнє падіння річки у верхів'ях. Від 0,2 довжини локальні похили суттєво не змінюються і Дністер тече з однаковим падінням, лише із деякими флуктуаціями, зумовленими переважно геологічними особливостями території.

Аналіз вищенаведених результатів дозволив застосувати їх для районування досліджуваного регіону Верхнього та Середнього Дністра. Було вирізнено 3 райони. Район 1 – правобережні притоки Дністра. На зведеному графіку було розміщено значення локальних похилів усіх досліджуваних карпатських приток, окрім річок Стрий та Бистриця-Надвірнянська, як істотно змінених через значне антропогенне навантаження. Поздовжній профіль водотоків цього району за трендом залежності (1) має увігнуту форму із значними перевищеннями у верхів'ях, які поступово зменшуються в напрямку до гирла (рис. 1).

Відносні похили ділянок русел річок району свідчать про суттєву відмінність локальних похилів від середнього значення від майже 0 (нижня течія) до 0,64 (верхів'я).

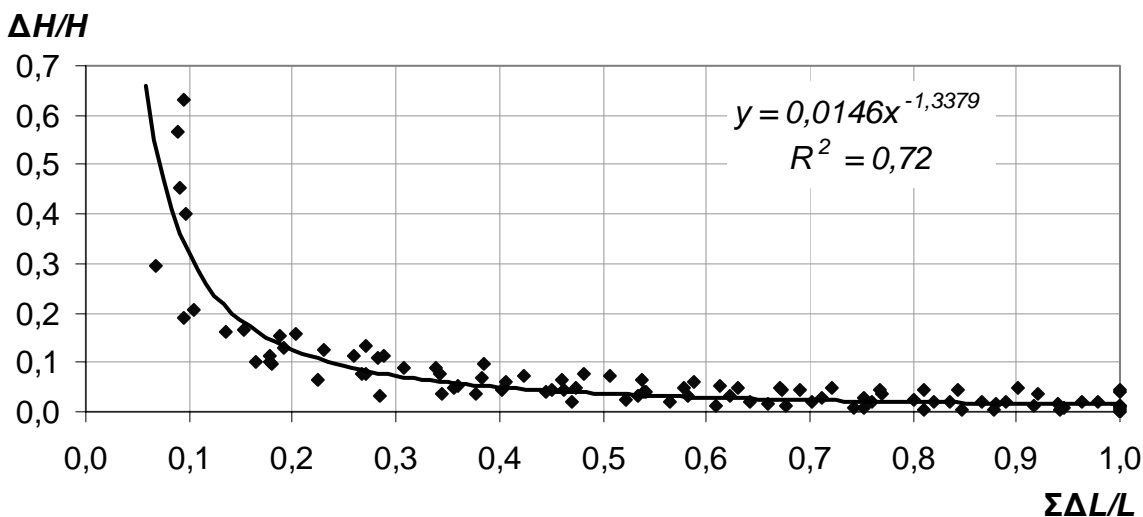


Рис. 1. Унормований поздовжній профіль правобережних приток Дністра та його апроксимація степеневим трендом (район 1)

Це говорить про досить значну різницю у похилах водного потоку за довжиною річок і підкреслює певну різнотипність даних річок, які за довжиною змінюються від гірського характеру до передгірного.

До району 2 було віднесено лівобережні притоки верхньої течії Дністра від р. Стрв'яж до р. Золота Липа. Водотоки цього району характеризуються більш пологим профілем, ніж правобережні притоки (рис. 2). На вказаних річках не відзначено значного відхилення локальних похилів від тренду, про що говорять значення $\Delta H/H$, які коливаються в межах від близько 0 (нижня течія) до 0,32 (верхів'я). Це характеризує переважно рівнинний характер річок з незначними ділянками передгірного характеру у верхів'ях.

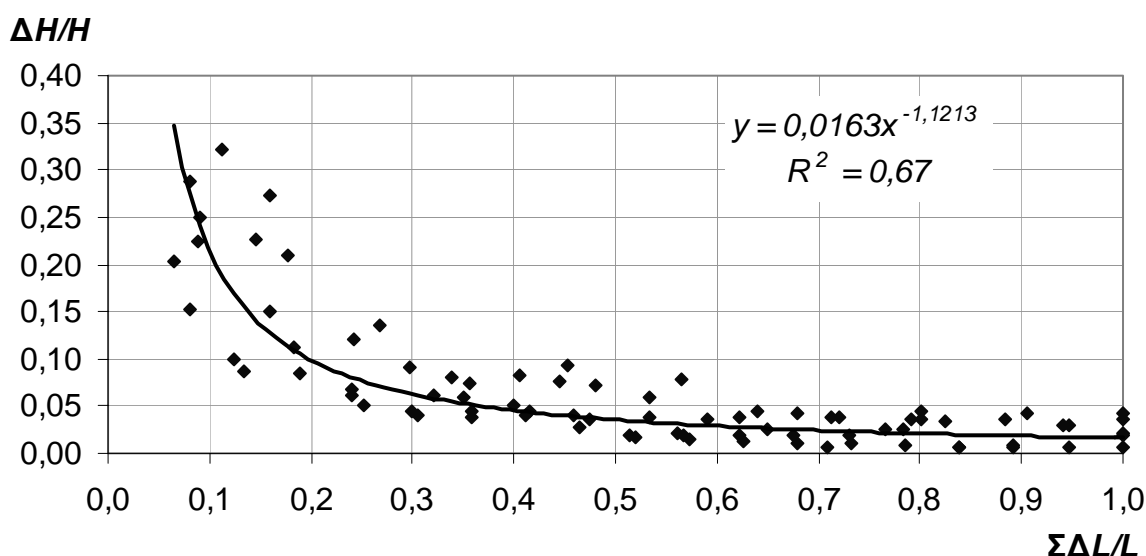


Рис. 2. Унормований поздовжній профіль лівобережних приток Дністра та його апроксимація степеневим трендом (район 2)

До району 3 було віднесено лівобережні подільські притоки середнього Дністра, а саме, від р. Коропець до р. Смотрич. Своєрідна геологічна будова місцевості, що проявляється в підстильній Подільській плиті, а також суттєвий вплив антропогенного фактора, передусім через високу зарегульованість стоку даних річок, спричиняє досить хаотичні зміни відносних похилів на річках (рис. 3). Цікавим фактом є те, що відносні похили зростають й досягають максимальних значень у нижніх течіях річок даної зони. Саме тут характер лівобережних приток Дністра здебільшого змінюється з рівнинного на напівгірний з усіма відповідними характеристиками потоку та алювіальних відкладів.

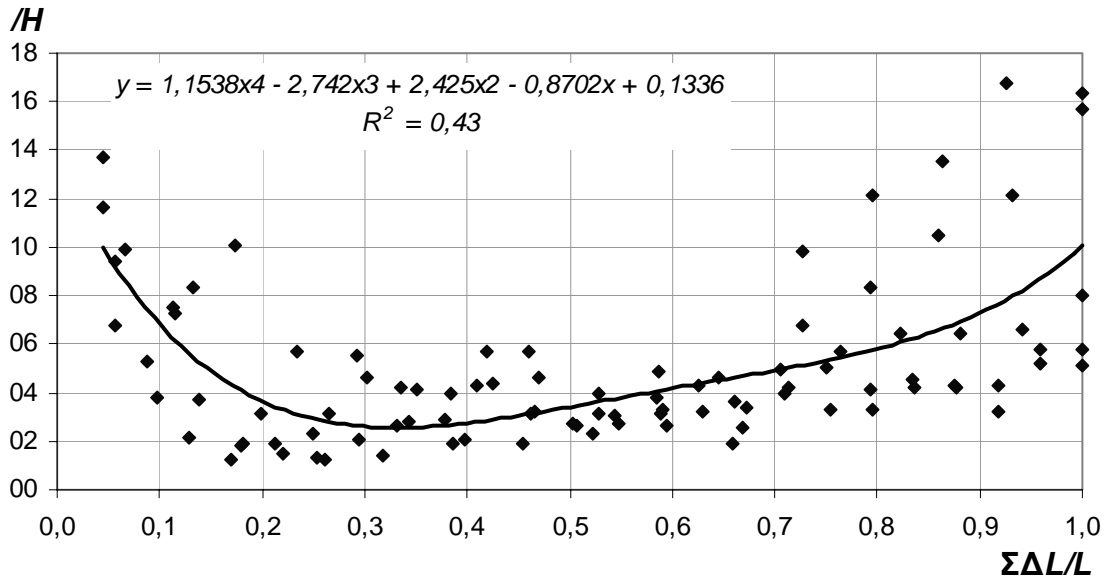


Рис. 3. Унормований поздовжній профіль лівобережних приток Дністра та його апроксимація степеневим трендом (район 3)

Зважаючи на вищевикладені підходи, було проведено також районування території басейну Верхнього та Середнього Дністра за формою внормованих поздовжніх профілів (рис. 4). Результати районування відтворюють відмінність водотоків у межах єдиного басейну не лише за особливостями їхнього докільля, але й за динамічними параметрами потоку. Так, у межах басейну Верхнього та Середнього Дністра схожими морфодинамічними характеристиками відзначаються притоки правобережжя Дністра та власне сам Дністер (район 1), лівобережні притоки Верхнього Дністра (район 2) та лівобережні річки-притоки Середнього Дністра (район 3). Це дає підстави стверджувати, що на зазначених групах річок плин руслових процесів відбувається по-різному, що може проявлятися у різних видах і темпах руслових деформацій та відрізняється від класичних уявлень щодо розвитку ерозійно-аккумулятивних процесів на річках.

Виконана диференціація водотоків може враховуватись під час розробляння планів і схем басейнового управління, під час обґрунтовування протипаводкових заходів, у створюванні моніторингу руслових процесів, у гідротехнічному будівництві тощо. Результати запропонованого районування свідчать про те, що всі річки басейну Дністра в межах України не повинні розглядатись як ідентичні водні об'єкти, а потребують диференційованого врахування їхніх атрибутів руслоформування в різноманітних водогосподарських рішеннях.

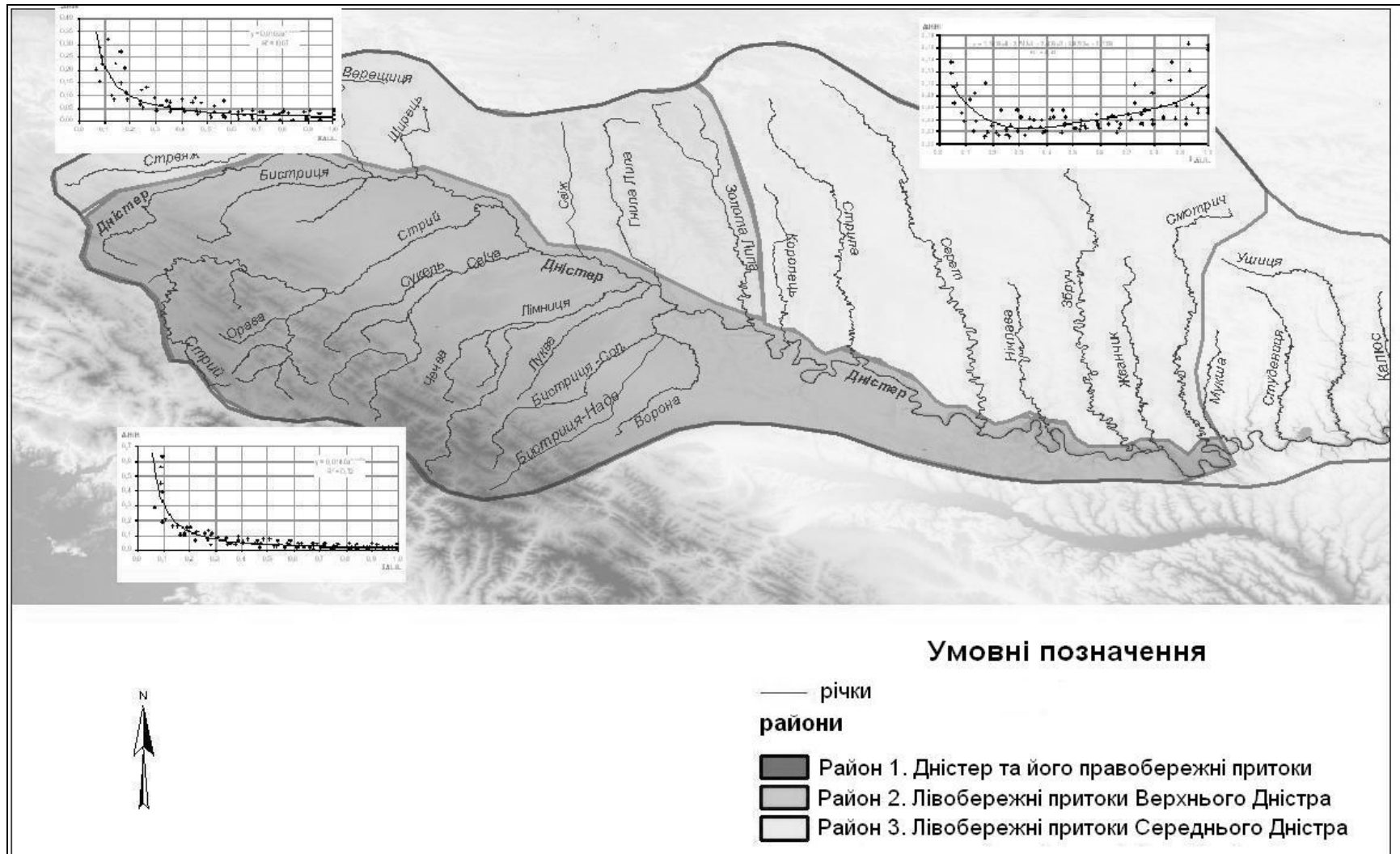


Рис. 4. Районування території басейну Верхнього та Середнього Дністра за формою унормованих поздовжніх профілів

Варто зазначити, що проведене районування на основі форми внормованого поздовжнього профілю річки може бути уточнене та дещо деталізоване в майбутньому. Зокрема район 3, до якого було віднесено лівобережні притоки середньої течії Дністра, можна додатково поділити на підрайони за характеристиками переламних значень локальних похилів.

Висновки

Резюмуючи вищевикладене, можна стверджувати, що річки досліджуваного регіону диференціюються на три типи, які наочно демонструють три різновидності перебігу процесів руслоформування на тлі впливу сучасних трансформаційних змін поздовжніх профілів річок. У геоекологічному аспекті найбільш видозміненими є річки правобережжя Дністра – Стрий, Бистриця-Надвірнянська та більша частина лівобережних приток. Ці водотоки потребують усебічного контролю гідроморфологічного стану в процесі функціонування, а також упровадження адекватних експлуатаційних заходів.

* *

Предложена зависимость, которая нормирует уклон исследуемых рек. На основе форм нормированных продольных профилей выполнено районирование территории бассейна Верхнего и Среднего Днестра.

* *

1. *Бондарчук В. Г.* Геологічна будова Української РСР. – К.: Радянська школа, 1963. – 376 с.
2. Геоморфология Украинской ССР. Учебное пособие / Под общ. ред. *И. М. Рослого*. – К.: Вища школа, 1990. – 287 с.
3. *Великанов М. А.* Гидрология суши. – Л.: Гидрометеиздат, 1948. – 530 с.
4. *Ободовський О. Г.* Руслоформуючі витрати та класифікація паводків на гірських річках // Вісн. Київ. ун-ту. Географія. – 2002. – Вип. 48. – С. 42-47.
5. *Самойленко В.М.* Ймовірнісні математичні методи в геоекології. – К.: Ніка-Центр, 2002. – 404 с.
6. *А. Н. Кафтан, В. В. Онищук.* Отчёт о научно-исследовательской работе УкрНИИГиМ. – К., 1985. – 99 с.
7. *Паламарчук М. М.* Водний фонд України: Довідковий посібник. – 2-ге вид., доповн. – К.: Ніка-Центр, 2006. – 318 с.
8. *Ковальчук І. П.* Регіональний еколого-геоморфологічний аналіз. – Л.: Інститут українознавства, 1997. – 440 с.

Київський національний університет імені Тараса Шевченка