УДК 631.67.03

Клименко М. О., д.с.-г.н., професор, Вознюк Н. М., к.с.-г.н., доцент, Вербецька К. Ю., асистент кафедри хімії (Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне)

ОЦІНКА ГІДРОМОРФОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ РІЧОК (НА ПРИКЛАДІ ГІРСЬКОЇ РІЧКИ ГУБІСЦКАЛІ)

Проведено порівняльний аналіз зміни гідроморфологічних параметрів гірської річки Губісцкалі за матеріалами космічних знімків, карт Google Earth (2012) та топографічних карт і здійснена оцінка гідроморфологічної якості річки.

Ключові слова: гірські річки, гідроморфологія, русло-заплавний комплекс, оцінка стану.

Проведен сравнительный анализ гидроморфологических параметров горной речки Губисцкали по материалам космических снимков, карт Google Earth (2012) и топографических карт, а также оценка гидроморфологического качества речки.

Ключевые слова: горная река, гидроморфология, русло-пойменный комплекс, оценка состояния.

A comparative analysis of changes in hydromorphological parameters mountain river Gubistskali using satellite images Landsat-7, Google Earth (2012) maps and topographic maps and also score hydromorphological quality of the river was performed.

Keywords: mountain river, hydromorphological parameters, overbank complex, ecological state evaluation.

Гірські річки є особливими водними об’єктами, які надзвичайно сильно піддаються антропогенному впливу, наслідки якого проявляються як на хімічному складі води, так і на їх русло-заплавних комплексах. Негативні зміни гідроморфологічного стану річкових басейнів пов’язані зі значним навантаженням у русло-заплавному комплексі, викликаним господарською діяльність людини часто вздовж річок та в їх заплавах. Оцінка гідроморфологічної якості річок для країн Європейського Союзу складає інтегровану частину Водної Рамкової Директиви ЄС [1] і є базовим компонентом у дослідженні водних об'єктів. Гідроморфологічна оцінка дає змогу оцінити зміни, що відбулись у русло-заплавному комплексі водотоків під впливом господарської діяльності людини, а саме сільськогосподарського освоєння земель, розбудови міст, влаштування автотранспортних шляхів, залізничних доріг та мостів,

берегоукріплення та ін.

Територія дослідження за європейською класифікацією [1] належить до екорегіону – Кавказ, де простежується як широтна, так і висотна зональність та особливий прояв мають процеси руслоформування, що засвідчує значна диференціація її природних умов. За європейським підходом серед типових річок регіону [2, 3] переважна більшість належить до таких висотних умов як гірські (> 800 м н.р.м.), напівгірські (200-800 м н.р.м.) та низинні (< 200 м н.р.м. в межах Колхідської низовини). Враховуючи специфіку умов формування русел річок Західної Грузії, ландшафтні характеристики та геологічні умови їх водозборів, режим зволоження та показники стоку води і наносів, специфіку ґрунтів і рослинності та господарську діяльність в басейнах і русло-заплавному комплексі, для оцінки гідроморфологічного стану нами використані підходи, що розроблені в Словаччині [4, 5] та адаптовані для умов українських Карпат [6, 7], які базуються на методології, прийнятій у Німеччині [8].

При проведенні гідроморфологічних досліджень основною одиницею є ділянка обстеження (ДО), яку ділять на 5 відрізків обстеження (ВО) рівної довжини. Особливу увагу було приділено вибору ділянок обстеження, які могли б репрезентативно характеризувати закономірності гідроморфології річки. При визначенні кількості ділянок обстеження також було враховано ухил, тип русла та господарську освоєність території.

У відповідності до типології водотоків Західної Грузії [2, 3] р. Губісцкалі належить до середніх річок, довжина ДО становить 500 м, ВО – п’ять довжиною по 100 м [9]. Дослідженню підлягали русло річки, обидва береги, прибережна зона і заплава. Схема розташування ДО на р. Губісцкалі представлена на рис.1 (на рис. позначено початок ДО).

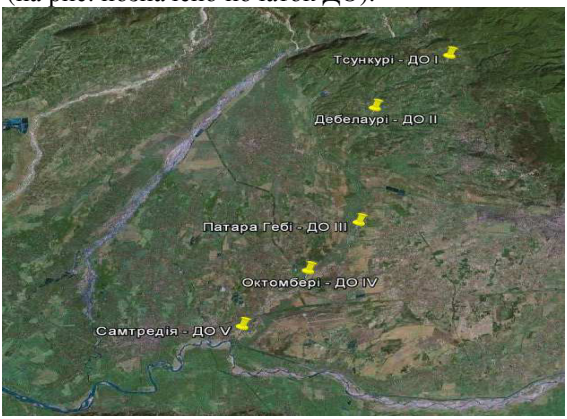

Рис. 1. Розміщення ділянок обстеження на р. Губісцкалі (Google Earth)

Гідроморфологічну оцінку стану р. Губісцкалі виконано згідно європейського стандарту CEN 14614 [4–7, 9] за п'ятьма класами. Граничні значення класів, які були встановлені в методиці Словаччини [4, 5], були відкориговані нами і збільшені до сотих, що дозволило уникнути невизначеності у випадку, коли розраховане значення знаходилося між класами. Такий підхід є особливо важливим при встановленні значень показників між добрим та задовільним класами, коли йдеться про різні системи заходів стосовно збереження або відновлення гідроморфологічного стану.

Оцінка гідроморфологічних параметрів річок включає відомі в країнах ЄС протокольні дослідження місцевості та гідроморфологічної оцінки ДО річки. Показники, що входять до протоколу гідроморфологічної оцінки (всього їх 14), диференціюються за чотирма основними категоріями і характеризують гідроморфологічну структуру річки на певній ДО. Це – основні параметри русла (звивистість, тип, спрямлення), внутрішні характеристики потоку (елементи дна, донні відклади, коливання ширини русла, типи потоку, залишки дерев), параметри берега і прибережної зони (природна прибережна рослинність, берегоукріплення, профіль берега) та характеристика заплави (ступінь затоплення, природна рослинність та рівень землекористування) (таблиця).

Використовуючи топографічні карти 80-х років та сучасні карти інтернет-сервісу Google Earth, ми виконали огляд змін русло-заплавного комплексу р. Губісцкалі, а за допомогою знімків КА Landsat–7 розпочали більш детальне вивчення особливостей цих процесів на окремих ділянках обстеження.

Інформація, наведена в таблиці, дає підставу стверджувати, що вниз за течією р. Губісцкалі змінює клас гідроморфологічної якості від першого (ДО I та ДО II відмінний клас якості), до другого (доброго) гідроморфологічного класу на ділянках обстеження ДО III, ДО IV та на ДО V – наближається до третього (задовільного). Це пояснюється збільшенням впливу господарської діяльності в басейні річки від її верхньої до нижньої течії (наявність будівель, автомобільних доріг, сільськогосподарських земель).

У верхів'ї зафіксовані умови, які наближені до референційних, де збережена природна рослинність, відсутні берегоукріплення, штучні елементи дна, зміни русла – мінімальні. Оскільки у верхів'ї це типова гірська річка з порожнисто-водоспадним типом русла, на цій ділянці відсутня заплава. Подібна ситуація притаманна для більшості річок досліджуваного регіону.

Таблиця

Результати гідроморфологічної характеристики ділянок обстеження (ДО I — ДО V) р. Губісцкалі згідно протоколів гідроморфологічної оцінки

Категорія	Номер ділянки обстеження		ДО I		ДО II		ДО III		ДО IV		ДО V	
	Місцевість		Тсункурі		Дебелаурі		Патара Гебі		Октомбері		Самтредія	
	Початок ділянки обстеження	Широта	42°23’38.81»С		42°20’58.38»С		42°14’55.14»С		42°12’38.30»С		42° 9’54.49»С	
		Довгота	42°35’10.76»В		42°31’14.34»В		42°30’26.86»В		42°27’55.52»В		42°24’45.40»В	
	Параметр		л	п	л	п	л	п	л	п	л	п
1. Русло річки	1.1 Звивистість русла		1		1		1		1		1	
	1.2 Тип русла		1		1		1		1		2	
	1.3 Спрямлення русла		1		1		1		1		1	
	Показник схеми форми русла		**1**		**1**		**1**		**1**		**1,33**	
2. Характеристика потоку	2.1 Елементи дна		1		1		1		1		1	
	2.2 Субстрат (відклади) дна		1		1		1		1		1	
	2.3 Змінність ширини		2		1		2		3		4	
	2.4 Тип потоку		1		1		2		2		2	
	2.5 Великі рештки дерев		2		4		4		4		4	
	2.6 Штучні елементи		1		1		1		1		1	
	Показник внутрішніх характеристик потоку		**1,33**		**1,50**		**1,83**		**2,00**		**2,16**	

продовження таблиці

3. Берег і прибережна зона	3.1 Прибережна рослинність	1	1	2	2	2	2	3	3	4	4
	3.2 Берегоукріплення	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	3.3 Профіль берега	1	1	1	1	2	2	1	1	2	1
	Показник берега і прибережної зони	**1**		**1,33**		**1,67**		**1,67**		**2,16**	
4. Заплава	4.1 Затоплена площа	1	1	1	1	2	2	2	1	2	1
	4.2 Природна рослинність	1	1	2	1	4	4	3	3	4	4
	Показник заплави	**1**		**1,25**		**3**		**2,13**		**2,75**	
Показники гідроморфологічної якості		**1,08 відмінний**		**1,27 відмінний**		**1,88 добрий**		**1,71 добрий**		**2,1 добрий**	

Особливо динамічними є зміни русла р. Губісцкалі у її пригирловій частині (поблизу м. Самтредія) і, як наслідок, погіршення гідроморфологічної якості річки на цій ділянці. Необхідно зазначити, що русло на цій ділянці характеризується природним поперечним розрізом, відсутністю міграційних перешкод та берегових укріплень, що є позитивним при визначенні гідроморфологічного стану річки. Більшість території заплави використовується під сільськогосподарські угіддя.

Як видно з рис. 2 на ділянці обстеження V річка має меандруюче русло з багаточисельними змінами рівнинного типу. Діагностування пригирлової ділянки р. Губісцкалі виявило, що на цій ділянці має місце чітко виражене утворення нових руслових деформацій.

а) **б)**

Рис. 2. Загальний вигляд русла р. Губісцкалі на ділянці обстеження ДО V (м. Самтредія). Динаміка зміни русла річки на картах Google Earth: а) 2004 р. б) 2009 р. (1 – найбільш рання стадія розвитку русла)

Оцінка деформації річкового русла була проведена нами на підставі порівняльного аналізу топографічних карт 80-х років та сучасних космічних знімків 2004 і 2009 рр. За допомогою гідроморфологіного аналізу були виявлені зміни положення русла у порівнянні з минулими роками. На космічних знімках заплави меандруючої річки нами були розрізнені системи дугоподібних смуг, що відтворюють сліди минулих берегових валів, що відійшли від русла у глиб заплави в результаті горизонтальних деформацій. Кожна з таких смуг характеризує минуле положення опуклого берега звивини. Найвіддаленіший вал (рис. 2, а) вказує на найбільш ранню стадію розвитку звивини.

У порівнянні з картографічним матеріалом 80-х років зміни русла річки на ДО V, в період з 2004 до 2009 є більш явними. Тому важливими залишаються питання визначення швидкості руслових деформацій на цій ділянці та факторів, що викликають такі зміни у руслі р. Губісцкалі.

Отже, гідроморфологічна оцінка якості р. Губісцкалі – типової середньої напівгірської річки Західної Грузії – виявила чіткі закономірності у формуванні русло-заплавного комплексу водотоків. Разом з тим на природні процеси формування гідроморфологічних особливостей вказаних річок суттєво впливає господарська діяльність, що відображено в протоколах оцінки. Використаний нами підхід дозволив виявити особливості формування гідроморфології типових річок регіону з урахуванням природних та антропогенних чинників та порівняти їх з референційними умовами.

За результатами гідроморфологічної оцінки стану типових річок встановлено, що для більшості ділянок у верхів'ях річок (гірські умови) характерним є наближений до референційних умов відмінний гідроморфологічний клас якості. Однак, вниз за течією (передгірські та низинні умови) гідроморфологічний клас якості змінюється до доброго та задовільного (в районах розбудови міст, автотранспортних шляхів, та значного сільськогосподарського освоєння території басейну).

1. Водна Рамкова Директива ЄС 2000/60/ЄС. Основні терміни та їх визначення. – Київ, 2006. – 240 с. **2.** Клименко М. О. Річки Західної Грузії – типологія, референційні умови / М. О. Клименко, Н. М. Вознюк, К. Ю. Вербецька // Вісник Національного університету водного господарства та природокористування: збірник наукових праць. – Рівне, 2010. – Вип. 4(52) : Сільськогосподарські науки. – С. 3-12. **3.** Клименко М. О. Типізація річок Західної Грузії / М. О. Клименко, Н. М. Вознюк, К. Ю. Вербецька: збірник наукових статей ["III–й Всеукраїнський з'їзд екологів з міжнародною участю"]. – Вінниця, 2011. – С. 193-196. **5.** Hydromorphological assessment protocol for the Slovak Republic / [Pedersen M., Ovesen N., Friberg N., Qausen B., Lehotsky M., Greskova A.] – Bratislava, Slovakia. – 2004. – 36 p. **6.** Lehotsky M., Greskova A. Priprava databazy hydromorfologickych a biologickych ukazovatel'ov pre process vybern a charaktenzacie referertcnych miest podla Smernice 2000/60/EC Report tomSHMI. – Bratislava, Slovakia. – 2004. **7.** Ободовський О. Г. Гідроморфолоічна оцінка якості річок басейну Верхньої Тиси / О. Г. Ободовський, О. Є. Ярошевич / за ред. О. Г. Ободовського. – К. : Інтертехнодрук, 2006. – 70 с. **8.** Ярошевич О. Є. Гідроморфологічна екологічного стану річок басейну Тиси в межах України : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. географ. наук : спец. 11.00.07 "Гідрологія суші, водні ресурси, гідрохімія" / Ярошевич Олексій Євгенович. – К. : 2008. – 20 с. **9.** Fleischhacer T. Ecomorphological Survey of Large Rivers / German Institute of Hydrology T. / Fleischhacer, K. Kern. – Kolbenz, 2000. – 41 p. **10.** CEN №14614. Water Quality – Guidance standard for assessing the hydromorfological features of rivers. – 2004. – 24 p.

Рецензент: к.с.-г.н., доцент Прищепа А. М. (НУВГП)