

## **РОЗРАХУНОК СТУПЕНЯ АНТРОПОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА ЛАНДШАФТИ БАСЕЙНІВ МАЛИХ РІЧОК (НА ПРИКЛАДІ РІЧКИ ВИЖІВКА)**

*У статті проведений розрахунок антропогенного навантаження на ландшафти басейну річки Вижівка, при цьому враховано якість її поверхневих вод. Оцінена екологічна ситуація досліджуваного регіону та здійснено районування басейну за рівнем антропогенного навантаження.*

*Ключові слова: ландшафти басейну річки, антропогенне навантаження, якість поверхневих вод, екологічна ситуація, районування басейну.*

**Вступ та постановка завдання.** Басейн малої річки є індикатором стану довкілля, що зумовлений рівнем антропогенного навантаження, якого зазнають ландшафти, ґрунти, поверхневі та підземні води, рослинний і тваринний світ, атмосфера. У зв'язку із цим особливої актуальності набувають дослідження антропогенної трансформації в басейнах малих річок для встановлення залежності змін від інтенсивності антропогенних навантажень.

Обраний для дослідження регіон давно зазнає різноманітного впливу антропогенних і природних чинників, які зростають із кожним роком. Однак достатньо повної оцінки змін, що відбуваються в ландшафтах басейну р. Вижівка, до цих пір зроблено не було. Саме тому тематика дослідження є дуже важливою, новаторською в науковому відношенні і практично значимою для Волинської області загалом.

Аналіз антропогенного навантаження на ландшафти досліджуваного басейну здійснений у просторово-часовому аспекті з метою виявлення територіальних відмінностей господарської діяльності у його межах та зміни їх інтенсивності у часі. Знання особливостей і механізму впливу господарської діяльності, наслідків такої дії на функціонування річкових систем, може слугувати основою проектування можливих пом'якшуючих, реабілітаційних заходів, враховуючи позитивні моменти антропогенного втручання.

Методики визначення антропогенної трансформації ландшафтів розроблялися численними авторами. Зокрема: Н.С. Казанською, 1980; Ф.М. Мільковим, 1973; Л.І. Мухіною, 1989; П.Г. Шищенком, 1988; Т.І. Хмілевським, 1996; Г.І. Денисиком, 1998; М.Д. Будзом, 1996. Для аналізу сучасного екологічного стану басейну р. Вижівка було використано «Методичне керівництво для розрахунку антропогенного навантаження й класифікації екологічного стану малих річок України» [5-7]. Крім того, застосовано методику визначення навантаження на ландшафти освоєної території та екологічної небезпеки використаних земель, яка була розроблена рядом авторів (В.В. Свитин 1991; А.А. Вьюков, 1991; О.С. Лончева, В.М. Калуцков, 1992) [1-2]. На їхній основі зроблена спроба визначити

інтегрований показник антропогенного навантаження на ландшафти басейну р. Вижівка.

**Виклад основного матеріалу.** Під час ландшафтних досліджень басейну нами була використана система методів ключових ділянок. Для цього попередньо вибрані ключові точки для детальних стаціонарних спостережень, у межах яких визначали такі показники, як розораність території; ступінь меліорованості басейну; урбаністичне навантаження; заселеність (густота населення); транспортна освоєність, під якою розуміється комунікаційна довжина лінійних споруд у перерахунку на одиницю площі тощо.

Визначення інтегрованого показника антропогенного навантаження зроблено з урахуванням специфіки басейну, його сільськогосподарської спеціалізації. При цьому виділено найбільш суттєві види навантаження на ландшафти:

1. Площа еродованих і ерозійно небезпечних земель ( $S_1$ ) – обчислюється у відсотках до загальної площі басейну:

$$S_1 = \frac{S_{ep.}}{S_{zag.}} * 100\% \quad (1)$$

2. Площа меліорованих земель ( $S_2$ ) – обчислюється у відсотках до загальної площі басейну:

$$S_2 = \frac{S_{m.}}{S_{zag.}} * 100\% \quad (2)$$

3. Розораність території ( $S_3$ ) – обчислюється у відсотках до загальної площі басейну:

$$S_3 = \frac{S_{roz.}}{S_{zag.}} * 100\% \quad (3)$$

4. Щільність розміщення сільськогосподарської техніки ( $S_4$ ) і сільськогосподарських тварин ( $S_5$ ) на 100 га сільськогосподарських угідь – взято із статистичних матеріалів Обласного управління агропромислового розвитку.

5. Транспортна освоєність ( $S_6$ ) – обчислюється у відсотках до загальної площі басейну:

$$S_6 = \frac{S_{mp.}}{S_{zag.}} * 100\% \quad (4)$$

6. 6. Ступінь забудованості ( $S_7$ ) – обчислюється у відсотках до загальної площі басейну:

$$S_7 = \frac{S_{zab.}}{S_{zag.}} * 100\% \quad (5)$$

7. Густота населення ( $S_8$ ) – взято із статистичних матеріалів Головного управління статистики у Волинській області.

Розраховані показники антропогенного навантаження на територію басейну річки Вижівка за окремими видами навантажень подані у таблиці 1.

Таблиця 1

## Показники антропогенного навантаження на територію басейну р. Виживка

Назва природних одиниць	Площа еродованих, ерозійно-небезпечних земель		Площа меліорованих земель		Розораність території, %	Щільн. розміщ. с/г техніки, шт./100 га с/г угідь	Щільн. розміщ. с/г тварин, гол./100 га с/г угідь	Транспортна освоєність, %	Ступінь забудованості, %	Густина населення, ос./км <sup>2</sup>
	тис. га	%	тис. га	%						
		S <sub>1</sub>		S <sub>2</sub>						
Верхня течія	4,8	14,8	5,3	12,9	33,0	2,0	4,5	0,29	3,2	27
Середня течія	8,6	12,4	12,0	17,3	26,8	3,0	3	0,33	2,6	29
Нижня течія	2,9	13,9	4,1	19,7	21,8	0,8	8	0,32	1,7	36
Всього	16,3	14	21,4	17	28,6	1,5	5	0,31	2,7	29

Для оцінки впливу різних видів навантаження на ландшафти використана бальна система від 1 до 10. Трансформація абсолютних показників у бали здійснюється за схемою 10% – 1 бал. Трансформація відносних показників відбувається шляхом визначення мінімальних і максимальних їх значень для кожного виду навантаження окремо і присвоєння їм значень відповідно від 1 до 10 балів.

Для забезпечення можливості порівняти показники в розрізі окремих районів, надати їм наочності, пропонуємо таблицю кількісної оцінки навантаження (таблиця 2).

Таблиця 2

## Кількісна оцінка навантаження (у балах)

Види навантаження	Кількісна оцінка навантаження			
	слабке	середнє	сильне	катастрофічне
Площа еродованих і ерозійно небезпечних земель	<1	1–2	2–3	>3
Площа меліорованих земель	0–2	2–4	4–7	>7
Розораність території	<1	1–2	2–3	>3
Щільність розміщення сільськогосподарської техніки	<5	6–7	8–9	>9
Щільність розміщення сільськогосподарських тварин	1–3	4–6	6–8	>8
Транспортна освоєність	1	2	3	-
Ступінь забудованості	1	2	3	-
Густина населення	1–3	4–6	6–9	>9

Усі вищезгадані параметри, які обчислюються у балах, інтегрує показник «загального антропогенного навантаження», що підраховується методом «зважених балів».

Інтегрований показник антропогенного навантаження обчислюється як сума всіх видів навантаження, виражених в балах і описується формулою:

$$A = \sum_{i=1}^8 S_i, \quad (6)$$

де  $A$  – інтегрований показник антропогенного навантаження;

$S_i$  – види навантаження.

Показники антропогенного навантаження, виражені у балах, та інтегрований показник антропогенного впливу на територію досліджуваного басейну представлені у таблиці 3.

Таблиця 3

Показники антропогенного навантаження на територію басейну р. Вижівка

Назва природних одиниць	Площа еродованих, ерозійно-небезпеч. земель	Площа меліорованих земель	Розораність території	Щільність розміщ. с/г техніки	Щільність розміщ. с/г тварин	Транспортна освоєність	Ступінь забудованості	Густина населення	Сумарне навантаження
	$S_1$	$S_2$	$S_3$	$S_4$	$S_5$	$S_6$	$S_7$	$S_8$	$A$
Верхня течія	1,45	1,25	3,3	3,5	4	0,03	0,32	3	16,9
Середня течія	1,2	1,7	2,7	10	1	0,03	0,26	5	21,9
Нижня течія	1,4	1,9	2,2	3	10	0,03	0,17	10	28,7
Всього	1,4	1,7	2,9	5	5	0,03	0,27	5	21,3

Аналіз антропогенного впливу на басейн річки буде неповний, якщо не врахувати якість поверхневих вод.

Якість поверхневих вод р. Вижівка визначалась за допомогою індексу забрудненості води (ІЗВ) [3-4]:

$$ІЗВ = \sum_{i=1}^n \frac{C_i}{ГДК} / n, \quad (7)$$

де  $ІЗВ$  – індекс забрудненості води;

$C_i$  – фактична середня концентрація хімічного компонента;

$ГДК$  – граничнодопустима концентрація хімічного компонента;

$n$  – кількість інгредієнтів.

Результати розрахунків індексу забрудненості води (ІЗВ) для р. Вижівка наведені у табл. 4.

Як видно з розрахунків, поверхневі води на модальній ділянці №1 оцінюються як чисті. Вони зберігають природний характер, але мають

підвищений вміст мікрофлори. Для використання вод з метою господарсько-питних потреб достатнім є здійснити хлорування.

Таблиця 4

Розрахунок індексу забрудненості води у басейні р. Вижівка

Показник	Співвідношення С/ГДК (для О <sub>2</sub> – норматив/концентрація)	
	вище випуску КОС Старовижівського ВУЖКГ в/п в с. Руда (модальна ділянка №1)	нижче випуску КОС Старовижівського ВУЖКГ в/п смт Стара Вижівка (модальна ділянка №2)
Азот амонійний	0,88	4,28
Азот нітратів	0,166	0,233
БСК <sub>5</sub>	0,85	26,87
Нафтопродукти	0	0
Хлориди	0,034	0,039
Сульфати	0,072	0,074
Завислі речовини	0,033	0,066
Розчинений кисень	1,75	8,6
Сума співвідношень	3,79	40,16
ІЗВ	0,47	5,0
Клас якості води	II (чиста)	V (брудна)

Очисні споруди смт Стара Вижівка при їх випуску в річку Вижівка погіршують кисневий режим, при цьому спостерігається перевищення ГДК за вмістом азоту амонійного, нітритів, БСК<sub>5</sub>. Забруднена вода може використовуватись у господарсько-питних потребах тільки після відповідної обробки.

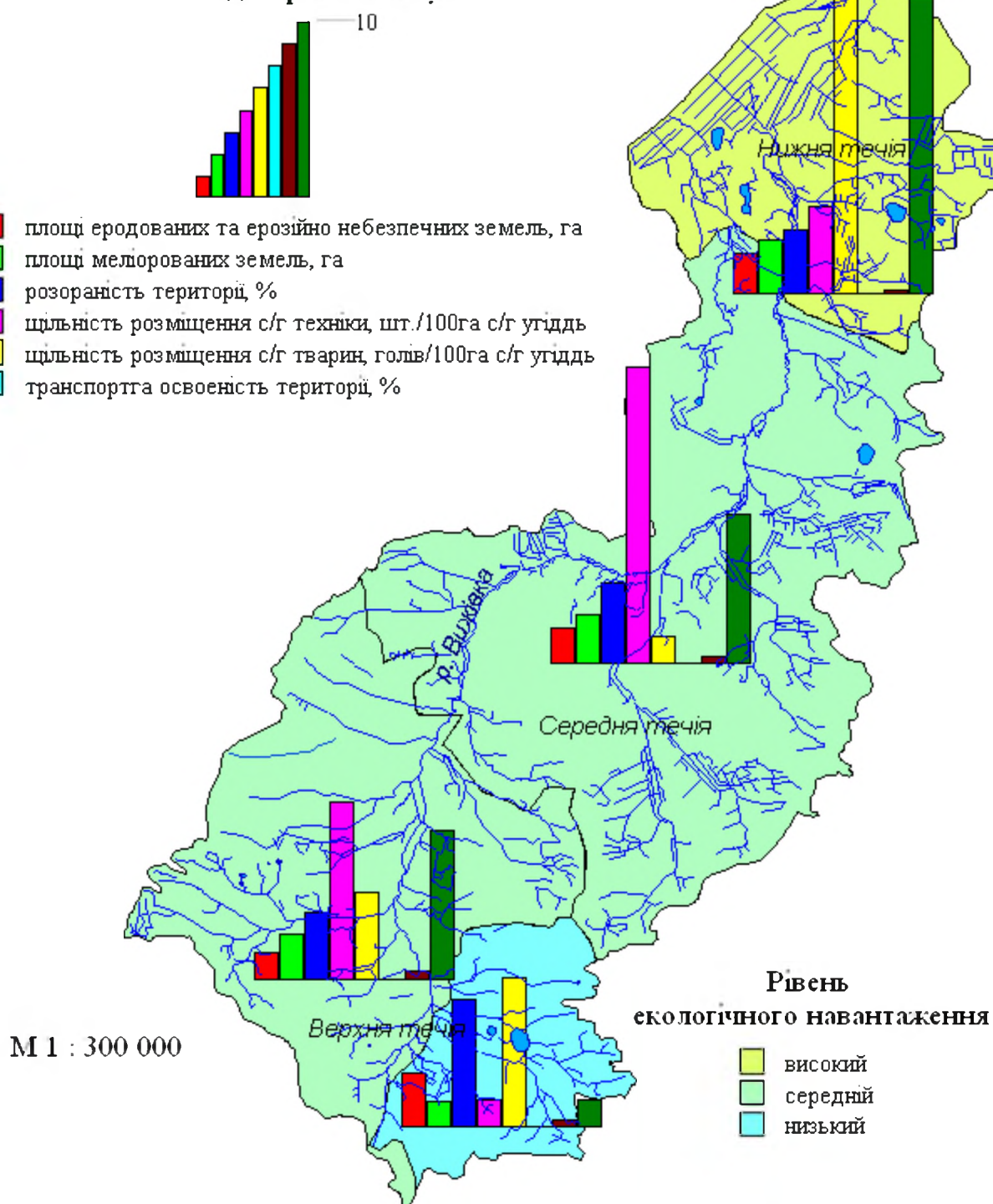
Антропогенні зміни у басейні досліджуваної річки виявлялись та оцінювались методом аналізу багаторічної динаміки основних компонентів ландшафтів, виявленням певних відхилень від багаторічних закономірностей та з'ясування причин таких змін.

На основі отриманих даних нами складена картосхема антропогенного навантаження на ландшафти басейну р. Вижівка та здійснене його районування за рівнем екологічного навантаження (рис. 1). При цьому виділено три райони з різним ступенем антропогенної трансформованості.

Модальна ділянка № 3 – нижня течія річки ввійшла до району з високим рівнем екологічного навантаження, оскільки показник сумарного навантаження для нього перевищує середнє значення по басейну.

До району із середнім ступенем антропогенної трансформованості ми віднесли модальну ділянку № 2 – середню течію річки та частину верхньої течії (що в адміністративному відношенні відповідає Любомльському району). Відповідно найменш антропогенно трансформований виявилась крайня південно-західна частина басейну в межах модальної ділянки № 1 за рахунок низької густоти населення, частки меліорованих земель, ступеня забудованості та щільності розміщення сільськогосподарської техніки.

## Антропогенне навантаження на ландшафти басейну



**Рис. 1. Картохема антропогенного навантаження на ландшафти басейну р. Вижівка**

**Висновки.** Отже, з огляду на проведені розрахунки та одержані результати, можна з упевненістю сказати, що екологічна ситуація (за М.Ф. Реймерсом) в басейні р. Вижівка знаходиться на межі між сприятливою та конфліктною.

Найбільш відчутний антропогенний вплив досліджувана територія зазнає

внаслідок ведення сільського господарства. Необґрунтовані обсяги осушення боліт, внесення органічних та мінеральних добрив призводить до погіршення якості ґрунтів, їх виснаження та деградації. Тому, в ході проведених розрахунків, ми виділили розораність території як найбільш дестабілізуючий чинник геоекологічної ситуації в басейні.

Для зменшення антропогенного навантаження та зниження екологічної напруги в регіоні пропонується створити комплексну багатокомпонентну, багатоцільову систему моніторингу стану басейну, його природно-господарських об'єктів, розробити схеми оптимізації структури земельних угідь відповідно до ландшафтної будови території.

#### ЛІТЕРАТУРА:

1. Адаменко О.М. Методика екологічної оцінки техногенного впливу на трансформацію ландшафтів / О.М. Адаменко, Я.О. Адаменко, Л.В. Міщенко // Укр. геогр. журн. – 2004. – № 2. – С. 22-33.
2. Кисельов Ю. До методики визначення інтегрованого показника антропогенно-технічного навантаження на ландшафти / Ю. Кисельов // Україна та глобальні процеси : географічний вимір : зб. наук. пр. : у 3 т. Т. 3. – Київ ; Луцьк : Ред.-вид. від. «Вежа» Волин. держ. ун-ту ім. Лесі Українки, 2000. – С. 59-63.
3. Койнова І. Антропізація ландшафтних систем західної частини Волинського Полісся / І. Койнова // Вісн. Львів. у-ту. Сер. геогр. – Львів, 2000. – Вип. 26. – С. 61-72.
4. Методика встановлення і використання екологічних нормативів якості води поверхневих вод суші та естуарій України / В.Д. Романенко, В.М. Жулинський, О.П. Окснюк [та ін.]. – К. : [б. в.], 2001. – 48 с.
5. Методичне керівництво по розрахунку антропогенного навантаження і класифікації екологічного стану басейнів малих річок України, розроблене в УНД і ВЕП. – К. : Оріони, 1992. – 50 с.
6. Методичні вказівки для оцінки еколого-меліоративного стану осушених земель України. – К. : Урожай, 1995. – 30 с.
7. Яцик А.В. Антропогенне навантаження і соціально-економічні аспекти охорони водних ресурсів / А.В. Яцик, О.М. Петрук // Сучасні географічні проблеми Української РСР : тези доп. VI з'їзду геогр. т-ва УРСР. – К., 1990. – С. 78-80.

Рецензент: к.геогр.н., доц. Габчак Н.Ф., завідувач кафедри туризму, декан факультету туризму та міжнародних комунікацій Ужгородського національного університету

к.геогр.н. Чир Н.В.

## **РАСЧЕТ СТЕПЕНИ АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ НА ЛАНДШАФТЫ БАССЕЙНОВ МАЛЫХ РЕК (НА ПРИМЕРЕ РЕКИ ВЫЖЕВКА)**

*В статье проведен расчет антропогенной нагрузки на ландшафты бассейна реки Выжевка, при этом учтено качество ее поверхностных вод. Оценена экологическая ситуация в исследуемом регионе и осуществлено районирование бассейна по уровню антропогенной нагрузки.*

*Ключевые слова: ландшафты бассейна реки, антропогенная нагрузка, качество поверхностных вод, экологическая ситуация, районирование бассейна.*

Chyr N.

## **THE CALCULATION OF THE DEGREE OF ANTHROPOGENIC IMPACT ON THE LANDSCAPE OF THE SMALL RIVER BASINS (ON EXAMPLE OF THE RIVER VYZHIVKA)**

*This paper is an attempt to calculate the anthropogenic impact on the landscape of the river basin Vyzivka, herewith it considers the quality of surface waters. We estimated the environmental situation of the region and implemented zoning basin in terms of anthropogenic impact.*

*Keywords: landscapes basin, anthropogenic impact, quality of surface waters, environmental situation, zoning basin.*