

Людмила КУРГАНЕВИЧ, Маріанна ШПКА

## ВИЗНАЧЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ СТІЙКОСТІ ГЕОКОМПЛЕКСІВ БАСЕЙНУ РІЧКИ ПОЛТВИ

*Проаналізовано структуру землекористування; визначено рівень антропогенного навантаження; оцінено ступінь екологічної стійкості ландшафтів, екологічної збалансованості території, екологічної стабільності землекористування, екологічної напруги в межах басейну р. Полтви.*

**Ключові слова:** антропогенне навантаження, землекористування, екологічна стійкість.

**Постановка проблеми у загальному вигляді.** Річка Полтва є лівою притокою Західного Бугу, бере свій початок у межах міста Львова і впадає в Західний Буг у місті Буську. Довжина річки – 60 км, площа басейну – 1440 км<sup>2</sup>. У межах Львова річка виступає колектором стічних та дренажних вод, які після очищення потрапляють у Західний Буг і є джерелом забруднення цієї транскордонної артерії.

Існує ряд публікацій аналізу екологічного стану річки Полтви і її басейну, однак детальних, крупномасштабних досліджень недостатньо для того, щоб визначити потенціал самоочищення водотоку і стійкість до сприйняття забруднення в різних частинах басейну.

Рівень антропогенного навантаження на басейн річки є важливим показником його екологічного стану. На визначення потенціалу стійкості геокомплексів басейнової системи з метою розробки детальних оптимізаційних заходів і напрямлені наші дослідження.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Загалом теоретико-методичні і прикладні аспекти визначення рівня антропогенного навантаження та питання оптимізації землекористування вивчали П.Г. Шищенко (1988), М.Д. Гродзинський (1993, 1995), В.А. Барановський (2001), Е. Клементова, В. Гейніге (1995), О.А. Ліхо, Л.А. Волкова (1998), І.І. Статник (2003), А.М. Третьак (2001), Л.П. Царик (2006), І.Б. Койнова (1999), М.А. Петровська (2003), Герасимів З.М. (2008), а в межах досліджуваної території – М.О. Клименко, Н.М. Вознюк (2007), М.Р. Забкрицька (2006) та інші.

**Виклад основного матеріалу.** Басейн річки Полтва досліджувався нами в межах 61 адміністративної одиниці (сільські, міські і селищні ради), за виключенням території міста Львова.

Для досліджень були використані фондові матеріали Головного управління Держкомзему у Львівській області, літературні джерела, топографічні карти масштабу 1:50000 і 1:25000, адміністративна карта Львівської області.

Оцінка рівня антропогенного навантаження на басейн була виконана за різними методами. Розраховувались коефіцієнт екологічної стійкості ландшафтів, коефіцієнт антропогенної трансформації території, ступінь стійкості земельних угідь, рівень екологічної напруги тощо [3-5, 7-9].

*Коефіцієнт екологічної стійкості ландшафтів (КЕСЛ)* [3] визначається як відношення площі стабільних елементів ландшафту (лісів, сіножатей, пасовищ, багаторічних насаджень, боліт) до нестабільних (ріллі, забудованої території). Як видно з картосхеми (рис. 1), в межах басейну Полтви відсутні території зі стабільною екологічною стійкістю ландшафтів. До 30% басейну заняті територіями з умовно стабільною стійкістю ландшафтів, а решта території є нестабільною. Загалом стійкість ландшафтів території досліджень – нестабільна.

*Коефіцієнт екологічної стійкості ландшафтів* залежить від ступеня заліснення, сільськогосподарської освоєності території, зокрема від розораності, частки сіножатей і пасовищ в структурі сільськогосподарських угідь і, в меншій мірі – від урбанізованості.

Ідею про те, що в землеробських районах повинно зберігатися відповідне співвідношення між ріллею, луками і лісом, висловлював ще В.В. Докучаєв [6]. За дослідженнями Ю. Одума, оптимальна структура землекористування наступна: на 60% території повинна бути представлена природна рослинність (ліси, сіножаті і пасовища); 30% площ – віддані в сільськогосподарський обробіток (розорані); 10% території – урбанізовані і промислово освоєні землі [1]. За М.Д. Гродзинським, оптимальна лісистість лісостепу складає 17-23% [2]. Згідно методики розрахунку антропогенного навантаження і класифікації екологічного стану басейнів малих річок ІКАН на території України, в межах провінції Лісостепової Західної, ступінь заліснення повинен бути вищим 17%, розораність та урбанізованість – не більше 55 і 17% відповідно (табл. 1) [5].



Рис. 1. Коефіцієнт екологічної стійкості ландшафтів в межах басейну р. Полтва (за виключенням території м. Львова)

Таблиця 1

Класифікація використання земельних ресурсів у басейнах малих рік зони Лісостепу (провінція Лісостепова Західна) [5]

Показники	Критерії, %				
	незадовільний	нижче норми	нормальний	покрашений	добрий
Лісистість	< 15	15 – 17	17	18 – 20	> 20
Ступінь природного зовнішнього вигляду	< 35	35 – 40	40	40 – 45	> 45
Сільгоспосвоєність	> 75	75 – 70	70	70 – 65	< 65
Розораність	> 60	60 – 55	55	55 – 60	< 50
Урбанізованість	> 5	5 – 4	3 – 4	3 – 2	< 2



Рис. 2. Структура земель басейну р. Полтва (за виключенням території м. Львова)

Середня залісненість басейну складає 19% (рис. 2, 3). Тільки на незначній території, зок-

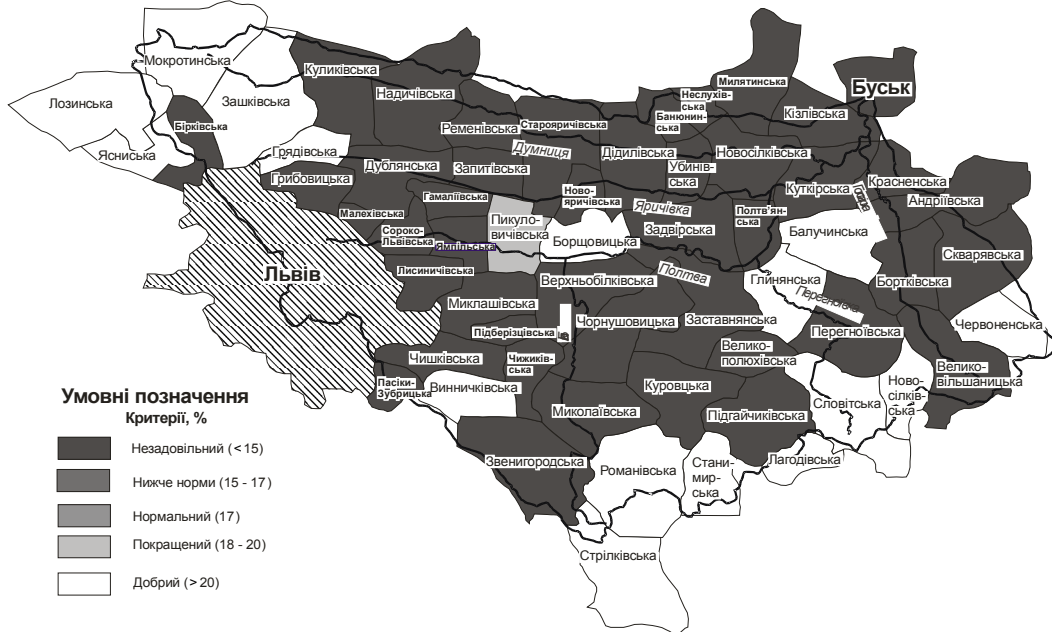
рема в місцевостях з вищим ступенем розчленованості рельєфу – на північному заході

(Розточчя) і південному сході (Гологори), ступінь заліснення є добрим (табл. 1) – більше 20%, в більшій частині басейну ступінь заліснення незадовільний – менше 15%.

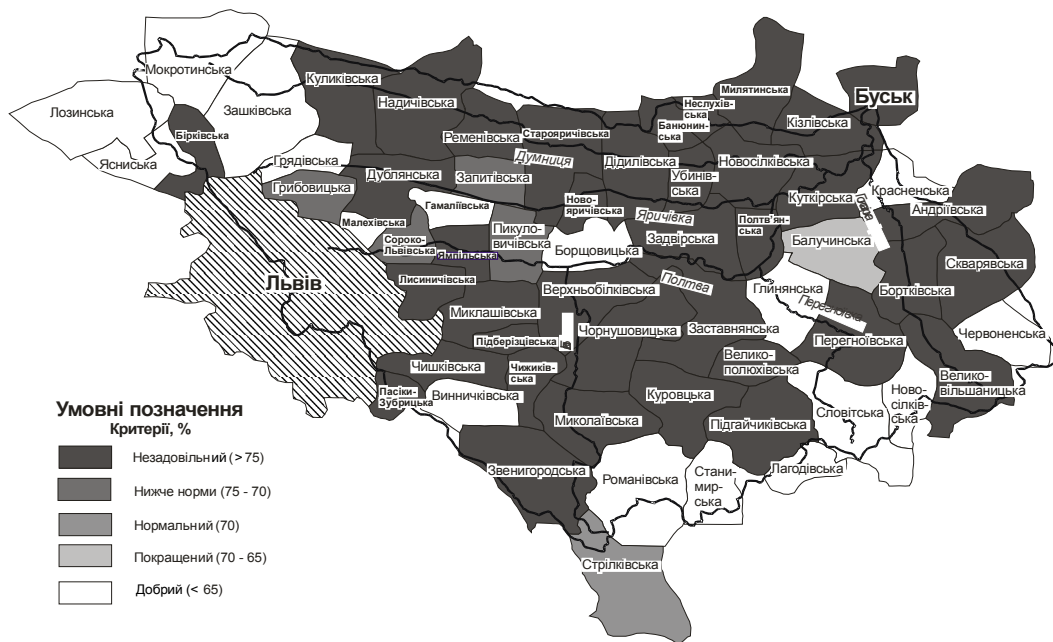
Середня сільськогосподарська освоєність території басейну складає біля 70 %. Як видно з картосхеми (рис. 4), для долини Полтви і її основних приток сільськогосподарська освоєність незадовільна (табл. 1). Менш освоєні і більше заліснені привододільні ділянки басейну.

У структурі земель на території басейну р. Полтва переважає рілля (рис. 2). Середня розораність складає 48% і цей показник вважається

добрим (табл. 1). Найнижча розораність спостерігається в адміністративних одиницях з вищою лісистістю та високою розчленованістю рельєфу: в південно-східній і північно-західній частині басейну, а також на території, де значну частину земель складають торфовища, торфово-болотні і оглеєні ґрунти (Грядівська і Гамаліївська сільські ради, Запитівська і Дублянська селищні ради, південний схід басейну тощо) (рис. 5). Найвища розораність спостерігається на найбільш придатних для обробітки землях, а також на територіях, через які проходять важливі транспортні шляхи.



**Рис. 3. Ступінь заліснення басейну р. Полтва (за виключенням території м. Львова)**



**Рис.4. Сільськогосподарська освоєність земель басейну р. Полтва (за виключенням території м. Львова)**

Частка сіножатей і пасовищ в структурі сільськогосподарських угідь складає 29% (рис. 2). Найвищим цей показник є на територіях з порівняно невеликою часткою земель, придатних для розорювання.

Середня урбанізованість в басейні річки (за виключенням території міста Львова) становить 6% (рис. 2). Найвища в місцях перетину важливих транспортних шляхів: поблизу Львова, в Буській міській раді і Краснянській селищній

раді, а також вздовж трас: Київ–Чоп, Львів–Рава-Руська, Львів–Луцьк, Львів–Тернопіль (рис. 6).

Коефіцієнт екологічної стійкості ландшафтів корелює (табл. 2) з часткою антропогенних геосистем, ступенем природного вигляду території, коефіцієнтом антропогенного навантаження, ступенем стійкості земельних угідь та іншими інтегральними показниками.



Рис. 5. Розораність басейну р. Полтва (за виключенням території м. Львова)

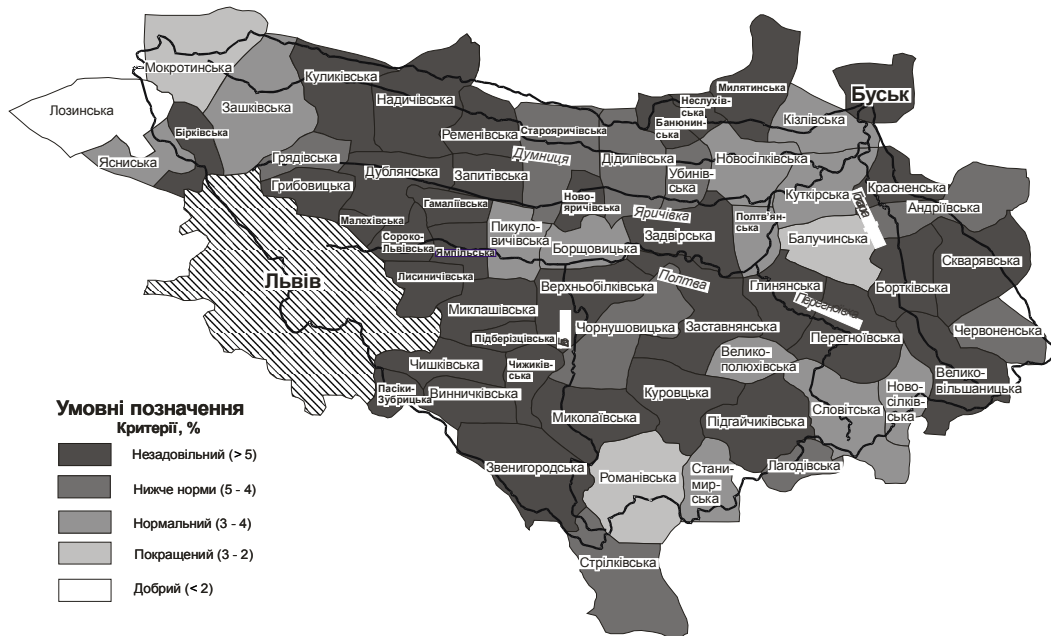


Рис. 6. Урбанізованість басейну р. Полтва (за виключенням території м. Львова)

Згідно з дослідженнями Й.В. Гриба, М.О. Клименка, В.В. Сондака (1999), для нормального функціонування екосистеми допус-

тимо співвідношення порушених та умовно порушених площ у її межах повинно становити 1:3. Порушення 40% екологічних зв'язків веде

до деградації екосистеми [3]. У середньому частка антропогенних геокомплексів [9] становить 54%. Найвища – на території Красненської селищної (86%) і Буської міської ради (81%), в межах 33 адміністративних одиниць (47% площі басейну) становить більше 60%. Найнижча – у Лозинській сільській раді (12%).

*Ступінь природного вигляду території* – це відношення площі угідь, що знаходяться в природному стані (боліт, водних територій, лісів природного і штучного походження, захисних водоохоронних насаджень, заповідних територій), а також угідь, близьких до ньюго (пасовищ, сінокосів, покладів) до загальної площі басейну [5]. Загалом у басейні р. Полтва ступінь природного зовнішнього вигляду території становить 44%. Згідно методики ІКАН (табл. 1) цей показник характеризується як покращений.

*Коефіцієнт антропогенного навантаження* ( $K_{ан.}$ ) визначає ступінь впливу діяльності людини на стан довкілля, у тому числі – на земельні ресурси. Він розраховується за

формулою [8]:

$$K_{ан.} = \sum(P \cdot B) / \sum P, \quad (1)$$

де  $P$  – площа земель певного виду землекористування,

$B$  – бал відповідного виду землекористування.

За цим показником на більшій частині території досліджень (53% площі басейну) рівень антропогенного навантаження вище середнього.

*Коефіцієнт антропогенної трансформації* ( $K_{ам}$ ) території визначається як відношення площі земель під сільськогосподарськими угіддями, забудовою і дорогами до загальної площі території [9]. У межах досліджуваної території цей показник ступінь є дуже високим (75 зі 100 балів), при чому в межах 27-ми адміністративних одиниць він становить більше 90 балів (34,6 % території) і лише в 5-ти адміністративних одиницях (16,3 %) - менше 50 балів.

Таблиця 2

**Взаємоз'язок показників рівня антропогенного навантаження на басейн р. Полтви, коефіцієнти кореляції**

Інтегральні показники рівня антропогенного навантаження	КЕСЛ	Частка антропогенних геосистем	Ступінь природного вигляду території	Коефіцієнт антропогенного навантаження	Коефіцієнт антропогенної трансформації	Коефіцієнт стійкості земельних угідь	Коефіцієнт стійкості агроландшафтів	Коефіцієнт стійкості землекористування	Коефіцієнт екол. стабільності	Коефіцієнт екол. збалансованості території	Екологічна напруга
КЕСЛ	-	-0,925	0,894	-0,888	-0,867	0,845	0,839	0,826	-0,792	-0,418	
Частка антроп. геосистем	-0,925	-	-0,960	0,948	0,902	-0,909	-0,902	-0,889	0,899	0,456	
Ступінь прир. вигляду	0,894	-0,960	-	-0,975	-0,929	0,900	0,908	0,910	-0,889	-0,544	
Коеф. антр. навантаження	-0,888	0,948	-0,975	-	0,963	-0,900	-0,912	-0,917	0,842	0,620	
Коеф. антр. трансформації	-0,867	0,902	-0,929	0,963	-	-0,902	-0,914	-0,882	0,751	0,567	
Коеф. стійкості зем. угідь	0,845	-0,909	0,900	-0,900	-0,902	-	0,996	0,833	-0,728	-0,415	
Коеф стійкості агроландшафтів	0,839	-0,902	0,908	-0,912	-0,914	0,996	-	0,835	-0,729	-0,444	
Коеф. екол. стабільності землекористування	0,826	-0,889	0,910	-0,917	-0,882	0,833	0,835	-	-0,799	-0,560	
Коеф екол. збалансованості території	-0,792	0,899	-0,889	0,842	0,751	-0,728	-0,729	-0,799	-	0,377	
Екологічна напруга	-0,418	0,456	-0,544	0,620	0,567	-0,415	-0,444	-0,560	0,377	-	

*Коефіцієнт стійкості агроландшафтів* ( $K_{са}$ ) представляє собою відношення суми

площ умовно екологічно стабільних угідь (сіножатей, пасовищ, лісів, боліт), а також зе-

мель, відведених під реабілітацію та регенерацію до сумарної площі орних земель і багаторічних насаджень [7]. В середньому у басейні коефіцієнт  $K_{ca}$  становить 0,8, що в незначній мірі перевищує нижню межу стійкості (0,7). У межах 37-ми адміністративних одиницях, що займають 53,1% території досліджень, показник не досягає нижньої межі стійкості.

Коефіцієнт екологічної стабільності землекористування ( $K_{ек.ст.}$ ) [8] визначається за формулою:

$$K_{ек.ст.} = \sum (K_{i1} \cdot S_i) / \sum S_i \cdot K_p, \quad (2)$$

де  $K_{ек.ст.}$  – коефіцієнт екологічної стабільності землекористування;

$K_{i1}$  – коефіцієнт екологічної стабільності угіддя  $i$ -го виду;

$S_i$  – площа угіддя  $i$ -го виду;

$K_p$  – коефіцієнт морфологічної стабільності рельєфу.

Загалом землекористування в межах басейну р. Полтви є екологічно нестійким.

*Коефіцієнт екологічної збалансованості території* ( $K_{езт}$ ) визначається як відношення площі орних земель до площі лісових, лукопашових і водних угідь [9]. У більшості випадків (62% території досліджень) площа орних земель перевищує площу лісових, лукопашових і водних угідь.

них земель перевищує площу території зі стабільними елементами рельєфу.

Нами також була визначена *екологічна напруга* в межах басейну Полтви. Згідно цієї методики [4], визначається спектр чинників техногенного впливу на рельєф та інші компоненти довкілля, а потім розраховується частка площі адміністративно-територіальних утворень, на якій діють ці чинники. Отриману систему показників згруповано за 5-бальною шкалою. Уточнення ролі кожного показника здійснено шляхом множення бальної оцінки цих чинників на коефіцієнт сили його впливу на екологічну ситуацію. Суму бальних оцінок кожного дестабілізуючого екологічного чинника розраховано для кожного з адміністративно-територіальних утворень досліджуваної території і використано як інтегральний показник екологічної напруги. За цим інтегральним показником екологічна ситуація в басейні є задовільною, хоча окреслилося ряд ареалів з напруженою екологічною ситуацією.

**Висновки.** Проведені дослідження показали, що на екологічний стан басейну річки Полтви, крім урбосистеми міста Львова, значний вплив має: ступінь заліснення, сільськогосподарська освоєність, розораність, урбанізованість території тощо (табл. 3).

Таблиця 3

*Антропогенне навантаження в басейні р. Полтви*

Показник	Величина показника	Критерій
КЕСЛ	0,714	екологічна стійкість ландшафтів нестабільна
Частка антропогенних геосистем	53,9 %	1
Ступінь природного вигляду території	44,1 %	добрий
Коефіцієнт антропогенного навантаження	3,37	1
Коефіцієнт антропогенної трансформації території	75,9 %	1
Ступінь стійкості земельних угідь	0,838	1
Коефіцієнт стійкості агроландшафтів	0,808	1
Коефіцієнт екологічної стабільності землекористування	0,409	землекористування стабільно нестійке
Коефіцієнт екологічної збалансованості території	1,15 %	1
Екологічна напруга	52,06	задовільна напруга екологічної ситуації
Лісистість	18,5	покращений
Сільськогосподарська освоєність території	69,8 %	покращений
Розораність	47,9 %	добрий
Частка сіножатей і пасовищ в структурі сільськогосподарських угідь	29,1 %	1
Урбанізованість, %	6,03 %	незадовільний

<sup>1</sup> – критерій відсутній

При відносно низькому ступені розораності і сільськогосподарської освоєності території, високій лісистості та урбанізованості, середній частці антропогенних геосистем, екологічна стійкість в межах басейну р. Полтва є нестабільною, ступінь природного вигляду території вважається високим, землекористування – еко-

логічно нестійким, а напруженість екологічної ситуації – задовільною. За такими інтегральними показниками, як коефіцієнт антропогенного навантаження, коефіцієнт антропогенної трансформації, коефіцієнт стійкості агроландшафтів та коефіцієнт екологічної збалансованості території, екологічна ситуація в межах басейну

р. Полтви на більшій частині території погір- шена.

**Література:**

1. Герасимів З. Оптимізація землекористування східної частини Опілля (в межах Тернопільської області) // Наукові записки Тернопільського педагогічного університету. Серія: географія / З. Герасимів – Тернопіль: ТНПУ. – № 1. – 2006. – 184 с.
2. Гродзинський М. Д. Основи ландшафтної екології: Підручник. – К.: Либідь, 1993. – 224 с.
3. Клименко М. О. Екологічний стан української частини Євросередині «Буг». Монографія / М. О. Клименко, Н. М. Вознюк - Вид. 1. – Рівне: НУВГП. – 2007. – 203 с.
4. Ковальчук І. Геоecологія Розточчя. Монографія / І. Ковальчук, М. Петровська – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2003. – 192 с.
5. Методичне керівництво по розрахунку антропогенного навантаження і класифікації екологічного стану басейнів малих річок України. – Київ, 1992. – 39 с.
6. Научные основы рационального использования и охраны природных ресурсов Полесья Украины / Под. ред. М. Ю. Фролова – Киев: Наукова думка, 1993. – 195 с.
7. Пархуць Б. І. Відтворення і охорона агроландшафтів Львівської області / Б. І. Пархуць. - Київ: Інститут землеустрою УААН, 2000. – 117 с.
8. Третяк А. М. Методологія та методика наукових досліджень у землевпорядкуванні: Навчальний посібник / А. М. Третяк, В. М. Дутчак – К.: Аграрна наука, 2005. – 300с.
9. Фононий моніторинг навколишнього середовища / За ред. М. М. Приходька. – Івано-Франківськ: «Фоліант», 2010. – 322 с.

**Резюме:**

*Людмила Курганевич, Марианна Шипка.* ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СТОЙКОСТИ ГЕОКОМПЛЕКСОВ БАСЕЙНА РЕКИ ПОЛТВА.

Проанализировано структуру землепользования; определено уровень антропогенной нагрузки; оценено степень экологической стойкости ландшафтов, экологической сбалансированности территории, экологической стабильности землепользования, экологического напряжения в бассейне р. Полтва.

**Ключевые слова:** антропогенная нагрузка, землепользование, экологическая стойкость.

**Summary:**

*Ljudmila Kurhanevych, Marianna Shipka.* DETERMINATION OF THE ECOLOGICAL RESISTANCE OF THE GEOCOMPLEXES OF POLTVA BASIN.

Poltva river is the left tributary of Western Bug. Its length is 60 km, its basin area is 1440km<sup>2</sup>. Poltva's source is in Lviv, within the city the river is connected to the sewer. There are many publications on ecological situation of Poltva and its basin but there are lack of research that determine the self-cleaning potential of different basin areas. In this paper the level of anthropogenic pressure on the basin by different integral methods within the 61 administrative units except the city of Lviv is evaluated.

Ecological sustainability of landscapes of Poltva basin is unstable, it depends on tillage, forestation, urbanization level, etc.

The levels of occupation of the territory by agricultural lands and the tillage in the study area are low, while the forestation and the urbanization levels are high. Anthropogenic geosystems occupy about half of the basin. The level of natural appearance of the territory is high.

In most of the studied territory the level of anthropogenic tension is above average, it varies in different parts of the basin: the lowest is in the northwest (Roztocze) and southeast (Gologory) and the highest is in areas with lands the most suitable for cultivation and the areas through which the main transport routes pass. It correlates with the coefficient of anthropogenic transformation, which is high.

For such parameters as the coefficient of resistance of agricultural landscapes and the coefficient of ecological balance of the territory the ecological situation in the basin is bad, but the level of environmental tension is tolerable.

For the majority of integral parameters ecological situation of explored territory is unsatisfactory.

**Key words:** anthropogenic loading, using of land, ecological resistance.

Рецензент: проф. Петлін В.М.

Надійшла 12.04.2011р.