

СИСТЕМНА ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ АГРОЛАНДШАФТІВ УКРАЇНИ В ТЕРНОПІЛЬСЬКІЙ ОБЛАСТІ

Т. П. Черлінка, аспірантка*

Н. М. Білера, кандидат сільськогосподарських наук

Чайка В. М., доктор сільськогосподарських наук

З'ясовано, що індекс узагальненого видового різноманіття MSA (MeanSpeciesAbundance), може бути використаний для оцінки екологічного стану агроландшафтів і моделювання заходів щодо його поліпшення. Доведено, що меліорація агроландшафтів Тернопільської області на основі заліснення та залуження низькопродуктивних і деградованих земель дозволяє отримати незначне (2 %) покращення екологічного стану території. Це свідчить, що суттєве покращення екологічного стану довкілля можливе лише за скорочення площ орних земель.

Ключові слова: біорізноманіття, антропогенний вплив, антропогенне навантаження, екологічна стійкість.

Україна як держава з достатньо різноманітною біотою (понад 70 тис. видів), вартість якої оцінена в 7,6 трлн. доларів, є одним із потужних резерватів відновлення біорізноманіття Європи, тому збереження його як складової природного капіталу України є одним з важливих чинників росту її ВВП [6]. За даними Українського центру менеджменту земельних ресурсів і Таврійського національного університету ім. В. Вернадського на прикладі Криму встановлено, що сумарна площа природних територій є приблизно в 1,5 раза більшою, ніж вважалось [3].

Україна, займаючи менше 6 % площі Європи, має не менше 35 % її біорізноманіття. За даними Atlas Flora Europae, 1999, Україна розташована в тій частині Європи, де щільність генетичного різноманіття коливається в

*Науковий керівник – професор В. М. Чайка

інтервалі 23-430 умовних одиниць, а в гірських районах Карпат і Криму досягає 430 умовних одиниць[4].

Найбагатший у Європі земельний фонд України в поєднанні з сприятливими кліматичними умовами має забезпечувати високий рівень виробництва сільськогосподарської продукції. Водночас продуктивність агроecosистем України у 2-3 рази поступається показникам Європейського союзу, при цьому така тенденція спостерігається багато років не зважаючи на перебіг соціально-економічних формацій, структуру землекористування, розвиток наукового забезпечення аграрної галузі тощо [2].

Мета роботи – системний аналіз екологічного стану агроландшафтів України (на прикладі Тернопільської області) та моделювання заходів з його покращення методами біогеоценотичної меліорації.

Умови та методика досліджень. Дослідження проводили на визначених агроландшафтах у регіональному розрізі 17-ти адміністративних районів Тернопільської області, у 2012-2014 рр. [за даними Держкомзему Головного управління статистики у Тернопільській області].

Область знаходиться в західній частині України між 24°44' і 26°44' сх. д. та 48°30' і 50° 16' пн. ш. Рельєф її рівнинний з нахилом з півночі на південь, що підтверджують напрями русел рік. Абсолютні висоти поверхні коливаються від 443 м (біля с. Мечищів Бережанського району) до 116м (у гирлі річки Збруч). На її території розташовано 17 адміністративних районів. Структура агроландшафтів за районами області, показниками відсотка ріллі (Р) та еколого-стабілізуючих угідь (ЕСУ) (пасовища, ліси, сіножаття, багаторічні насадження) наведена в табл. 1.

**1. Оцінка екологічного стану агроландшафтів за
співвідношенням частки угідь у адміністративних районах
Тернопільської області**

Адміністративний район	Питома маса угідь, % до сумарної площі Р+ЕСУ		Екологічний стан агроландшафтів [Третяк А. М. та інші, 2001]	Оцінка, бал	Екотип території
	Р (рілля)	ЕСУ (еколого-стабілізуючі угіддя)			
Бережанський	39,71	60,28	Критичний	3	II
Борщівський	68,33	31,66	Кризовий	4	III
Бучацький	67,06	32,93	Кризовий	4	III
Гусятинський	72,06	27,93	Катастрофічний	5	IV
Заліщицький	68,23	31,76	Кризовий	4	III
Збаразький	76,90	23,09	Катастрофічний	5	IV
Зборівський	64,31	35,68	Кризовий	4	III
Козівський	77,5	22,49	Катастрофічний	5	IV
Кременецький	60,76	39,23	Кризовий	4	III
Лановецький	76,02	23,97	Катастрофічний	5	IV
Монастирський	48,70	51,29	Критичний	3	II
Підволочиський	81,8	18,17	Катастрофічний	5	IV
Підгаєцький	63,02	36,97	Кризовий	4	III
Теребовлянський	78,15	21,84	Катастрофічний	5	IV
Тернопільський	73,08	26,91	Катастрофічний	5	IV
Чортківський	74,83	25,16	Катастрофічний	5	IV
Шумський	51,30	48,69	Критичний	3	II
Всього по області	68,00	31,99	Кризовий	4	III

Ранжування районів за екотипом території було проведено за методикою О. І. Фурдичка[1].

Градація антропогенного навантаження на земельні угіддя така:

Вид угідь	Бал
Землі промисловості, транспорту, під забудовою	5
Рілля, багаторічні насадження	4
Природні кормові угіддя, залужені балки	3
Лісосмуги, чагарники, ліси, болота, під водою	2
Мікрозаповідники	1

Системний аналіз екологічного стану проводили за апробованими вітчизняними методиками розрахунку коефіцієнта екологічної стійкості (К ес)

і коефіцієнта антропогенного навантаження ($K_{ан}$) [7]. Оцінка впливу складу угідь на екологічну стійкість території, яка залежить від сільськогосподарської освоєності земель, розораності і інтенсивності використання угідь, проведення меліоративних й культуртехнічних робіт, забудови території, характеризується коефіцієнтом екологічної стійкості ($K_{ес}$), значення якого відрізняються для різних типів агроєкосистем [7]. У свою чергу, коефіцієнт антропогенного навантаження ($K_{ан}$) характеризує вплив діяльності людини на стан довкілля, в тому числі і на земельні ресурси [7].

Розраховували також показники індексу MSA (далі узагальненого видового різноманіття), який широко апробований у різних країнах світу [7]. Методом кореляційного аналізу досліджували зв'язок різних критеріїв екологічного стану територій. Статистичну обробку даних проводили з використанням комп'ютерних програм ESRI ArcGIS 9.x (тимчасові права на ліцензію для наукових цілей, надані Українським центром менеджменту земельних ресурсів). Вихідними даними для розрахунку були картографічні матеріали та дані ДЗЗ (загальнодоступні дані сервера GoogleMap).

Результати дослідження та їх обговорення. Результати розрахунків індексу MSA, коефіцієнтів екологічної стійкості, антропогенного навантаження та аналіз кореляційних зв'язків між різними критеріями екологічного стану досліджуваних територій наведено в табл. 2.

Установлена сильна кореляція між індексом узагальненого видового різноманіття і коефіцієнтом антропогенного навантаження та коефіцієнтом екологічної стійкості. Це пояснюється тим, що під час розрахунків цих показників як базовий критерій використовували тип землекористування.

2. Взаємозв'язок значень індексу MSA з іншими показниками стану агроландшафтів Тернопільської області України

Адміністративний район	MSA, індекс узагальненого видового різноманіття	Кан, коефіцієнт антропогенного навантаження	К ес, коефіцієнт екологічної стійкості
Бережанський	29	3,2	0,55
Борщівський	20	3,6	0,27
Бучацький	19	3,6	0,39
Гусятинський	20	3,7	0,26
Заліщицький	21	3,6	0,38
Збаразький	18	3,7	0,31
Зборівський	17	3,7	0,26
Козівський	19	3,7	0,38
Кременецький	21	3,5	0,39
Лановецький	12	3,8	0,24
Монастириський	21	3,3	0,48
Підволочиський	16	3,9	0,24
Підгаєцький	21	3,5	0,38
Теребовлянський	18	3,8	0,27
Тернопільський	16	3,7	0,29
Чортківський	21	3,7	0,32
Шумський	26	3,3	0,45
Тернопільська обл.	23	3,6	0,33
<i>Кореляція</i>		-0,83	0,798
<i>p ≤ 0.01</i>		2,73	2,73
<i>t</i>		18,6	22,3

З урахуванням кількісних і якісних показників екологічного стану агроландшафтів[3] нами обґрунтовано критерії якісної оцінки екологічного стану території України за показником індексу MSA:

Значення індексу MSA, %	Екологічний стан агроландшафтів
90 – 100	Еталонний
80 – 89	Оптимальний
70 – 79	Нормальний
60 – 69	Добрий
40 – 59	Задовільний
30 – 39	Помірний
12 - 29	Кризовий

За обґрунтованими критеріями якісної оцінки екологічного стану всі агроландшафти Тернопільської області України перебувають у кризовому

стані. Відповідно, в розрізі областей України значення індексу MSA становить[5]: Українські Карпати – 63 %, екологічний стан добрий; Кримські гори – 35 % - помірний; Івано-Франківська обл. – 55 % - задовільний; Чернівецька і Рівненська обл. – 45 % - задовільний; Львівська, Волинська і Житомирська обл.– 42 % - задовільний; Київська і Чернігівська обл.– 38 % - помірний; Черкаська і Хмельницька обл. - 35 % - помірний; Сумська обл. - 32 % - помірний; Тернопільська обл. - 23 % - кризовий; Вінницька обл. - 28 % - кризовий; Полтавська обл. - 27 % - кризовий; Кіровоградська обл. - 24 % - кризовий; Одеська і Харківська обл. - 23 % - кризовий; Миколаївська, Херсонська і Луганська обл. - 22 % - кризовий; Запорізька обл.- 21 % - кризовий; Донецька і Дніпропетровська обл. - 19 % - екологічний стан кризовий [3].

Кризові умови навколишнього природного середовища у досліджуваних регіонах є основною причиною систематичної економічної кризи в Україні. Моделювання основних факторів сучасного екологічного стану агросфери України на основі концепції екологічної функції біорізноманіття обґрунтовує зв'язок між збідненим агробіорізноманіттям і екологічними та соціально-економічними проблемами сільськогосподарського виробництва. Соціальні проблеми села зумовлюють існуючий рівень розораності земельного фонду як чинника екстенсивного росту виробництва [2].

Погіршення екологічної ситуації в Україні взагалі, а у Тернопільській області зокрема, вимагає проведення меліорації агроландшафтів[5]. Найекономічнішим заходом з покращення екологічного стану сільськогосподарських територій є збільшення частки еколого-стабілізуючих угідь за рахунок деградованих і низькопродуктивних земель. За допомогою розрахунку MSA нами було проведено моделювання екологічної ефективності біогеоценотичної меліорації агроландшафтів (табл. 3).

3. Екологічна ефективність меліоративних заходів на деградованих і низькопродуктивних землях агроландшафтів (на прикладі Тернопільської області)

Адміністративний район	Землі під меліорацію, га		MSA на даний час, %	Очікуване MSA, %	
	деградовані	низькопродуктивні		Заліснення, % (1)	Заліснення і залуження, % (2)
Бережанський	707	32	29,2	29,5	29,3
Борщівський	-	756	20,2	20,4	20,4
Бучацький	23	2516	19,7	20,3	20,3
Гусятинський	951	-	20,4	20,6	20,5
Заліщицький	-	1132	21,0	21,1	21,1
Збаразький	863	129	18,1	18,4	18,3
Зборівський	26	838	17,6	17,8	17,8
Козівський	-	762	19,0	19,2	19,2
Кременецький	-	2420	21,3	21,9	21,9
Лановецький	165	1616	12,1	12,5	12,3
Монастирський	256	652	21,2	21,5	21,5
Підволочиський	-	851	16,0	16,1	16,1
Підгаєцький	-	629	20,5	20,8	20,8
Теребовлянський	-	3899	17,8	18,5	18,5
Тернопільський	14	649	16,2	16,4	16,4
Чортківський	-	1987	20,5	21,0	21,0
Шумський	21	2690	25,8	26,3	26,3

У разі виведення з інтенсивного обробітку деградованих і низькопродуктивних земель під заліснення, коефіцієнт зростання рівня біорізноманіття досягає 23 %. Якщо деградовані і низькопродуктивні землі заліснити і залужити, то індекс MSA Тернопільської області прогнозовано збільшиться на 22,9 %.

Прогнозні зміни індексу MSA оцінювали за двома варіантами біогеоценотичної меліорації: перший - заліснення всієї площі деградованих та низькопродуктивних земель; другий - заліснення низькопродуктивних земель і залуження деградованих земель.

З'ясовано що, прогнозна екологічна ефективність використаних варіантів меліорації незначна. Так, наприклад, меліорація шляхом заліснення (перший варіант) дозволяє збільшити мінімальний показник індексу MSA (Лановецький р-н) з 12,1 до 12,5 %, а максимальний (Бережанський р-н) - з 29,2 до 29,5 %. Аналогічні результати очікуються після проведення другого варіанту меліорації: Лановецький р-н - з 12,1 до 12,3 %, Бережанський р-н - з 29,2 до

29,3 %. Таким чином, «м'які» меліоративні заходи без здійснення кардинальної перебудови структури агроландшафтів не покращать екологічного стану довкілля.

Висновки

1. Індекс MSA тісно корелює з такими показниками екологічного стану території як К_{ес}, К_{ан}, що свідчить про можливість використання індексу для аналізу екологічного стану локальних територій. Це дозволяє використовувати методику розрахунку MSA для оцінки екологічного стану агроландшафтів та моделювання заходів з його покращення.
2. Меліорація агроландшафтів Тернопільської області на основі заліснення і залуження низькопродуктивних і деградованих земель дозволяє отримати незначне (2 %) поліпшення екологічного стану території. Отже, суттєве покращення екологічного стану навколишнього природного середовища можливе лише за скорочення площ орних земель.

Список літератури

1. Агроекологічний стан орних земель Київщини: комплексна оцінка та заходи щодо його поліпшення (Методичні рекомендації) / За ред.академіка УААН О. І. Фурдичка. – К.: Інститут агроекології та біотехнології УААН - 2005. – 54 с.
2. Лісовий М. М. Збіднення біорізноманіття як чинник передкризового стану агросфери / М. М. Лісовий, В. М. Чайка // Вісник аграрної науки – 2009. – № 5. – С. 66- 69.
3. Придатко В. І. Ландшафтна екологія: методичне керівництво з моделювання біорізноманіття із врахуванням впливів на нього для освітніх цілей національного та регіонального рівнів. Частина 1. Приклад регіону GLOBIO-Україна. / [В. І. Придатко, Г. О. Коломицев, Р. І. Бурда, С. А. Чумаченко] /-К: НУБіП України, 2008. – 153с.
4. Проіндикативність наприкладі матеріалів для спеціального видання до 5-ї європейської конференції міністрів охорони навколишнього природного

середовища. «Довкілля для Європи». Матеріали та документи. Київ, 2004. – 592 с.

5. Сайко В. Ф. Вилучення з інтенсивного обробітку малопродуктивних земель та їхнє раціональне використання. / В. Ф. Сайко / – К.: Аграрна наука, 2000. – 38 с.

6. Созінов О. О. Агробіорізноманіття України: теорія, методологія, індикатори, приклади. Книга 1. / О. О. Созінов / – К.: ЗАТ «Нічлава», 2005 – 592 с.

7. Третяк А. М. Методичні рекомендації оцінки екологічної стабільності агроландшафтів та сільськогосподарського землекористування / А. М. Третяк, Р. А. Третяк, М. І. Шквир / К.: Інститут землеустрою УААН, 2001. – 15 с.

8. Alkemade R., van Oorschot M., Miles L., Nellemann C., Bakkenes M., ten Brink B. 2009. GLOBIO 3: A Framework to investigate options for reducing global terrestrial biodiversity loss. Ecosystems. 17 p. DOI: 10.1007/s10021-009-9229-

СИСТЕМНАЯ ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ АГРОЛАНДШАФТОВ УКРАИНЫ В ТЕРНОПОЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

Т. П. Черлинка, Н. М. Билера, Чайка В. М.

Установлено, что индекс MSA (Mean Species Abundance, обобщенного видового биоразнообразия) может быть использован для оценки экологического состояния агроландшафтов и моделирования мероприятий по его улучшению. Доказано, что мелиорация агроландшафтов Тернопольской области на основе облесения и залужения низкопродуктивных и деградированных земель позволяет получить незначительное (2 %) улучшение экологического состояния территории. Это свидетельствует, что существенное улучшение экологического состояния окружающей среды возможно только при сокращении площадей пахотных земель.

Ключевые слова: *биоразнообразие, антропогенное воздействие, антропогенная нагрузка, экологическая устойчивость.*

**SYSTEM ASSESSMENT OF ENVIRONMENTAL STATUS OF AGRICULTURAL
LANDSCAPES IN UKRAINE (case study of Ternopil region)**

T. Cherlinka, V. Chaika, N. Bilyera,

It has been studying that MSA index (Mean Species Abundance) could be taken into account for agrolandscapes environmental status assessment and modeling the methods of improvement. It was found, melioration activities based on afforestation and meadowing of low-productive and degraded lands allows achieving slight (2 %) improvement of environmental status. This is the evidence of the fact, that significant improvements are possible only by decreasing the rate of arable lands.

Key words: *biodiversity, anthropogenic influence, antropogenous load, ecological stability.*