

ПЕРВИННА ОСНОВА МОДЕЛЮВАННЯ ОПТИМАЛЬНОГО ПОЄДНАННЯ ЕКОСИСТЕМ

На основі еколого-економічних показників функціонування природно-заповідних екосистем та світового нормативного досвіду приводяться евристичні оптимальні моделі структури наземних екосистем по Україні та за окремими природними зонами України.

В. Punko – NAU, Kyiv

Первинна основа моделювання оптимального поєднання екосистем

Euristics models of the optimal structure of the terrestrial ecosystems of Ukraine and separate natural zones of Ukraine on the basis of the economic and environmental of the functioning nature protected areas have been proposed.

Крім виконуваних основних функцій, заповідні зони ПЗФ, їх внутрішня структура за наземними екосистемами, стан їх використання (результати господарювання на них, окремі економічні показники) та відтворення, особливо за окремими природними зонами, повинні служити основним еталоном, позитивним варіантом поєднання окремих елементів екосистем поза ПЗФ, але це, звичайно в ідеалі. Незважаючи на складність проблеми, важливо вести пошук оптимальних моделей (евристичних оптимальних моделей) поєднання структурних елементів наземних екосистем, їх використання і відтворення за окремими природними зонами України. Особливо важливим є вдале поєднання лісових екосистем та агро-екосистем, оскільки від цього значною мірою залежать ефекти в сільськогосподарському виробництві (урожайність, валовий збір і т.д.).

Розглянемо конкретні приклади.

Біосферний заповідник "Асканія-Нова"

Власне він може служити за еталон в зоні українського степу. Статус заповідника "Асканія-Нова" підтверджено УП України "Про біосферні заповідники України" (26.11.1993 р., №563/93) та Положенням про біосферний заповідник "Асканія-Нова" від 25.02. 1994 р. №17. Його загальна площа становить 33307,6 га. Територія заповідника має три зони: 1. Заповідна (цілина та перелоги) – 11054 га. 2. Буферна (до якої також входять дендрологічний (196,6 га) і зоологічний парки (61,6 га), обидва парки підпорядковані заповіднику) – 6909 га. 3. Антропогенний ландшафт – 15344,6 га. Землекористувачами антропогенних ландшафтів та більшої частини буферної зони є, в основному, дослідні господарства Інституту тваринництва степових районів "Асканія-Нова" ім. М.Ф. Іванова (21342 га), а також дослідні господарства "Молочне", "Маркєєво", фермерські господарства (134 га), Українсько-німецьке підприємство "Асканія-Генетик" ЛТД (26 га), садів товариства "Асканія 1,2,3" (121 га), а також землі селищних рад (393 га).

За Законом "Про природно-заповідний фонд України" (ст. 49, 1992 р.) навколо природного ядра створена спеціальна охоронна, або буферна зона, у якій обмежена господарська діяльність. В однокілометровій смузі навколо заповідного степу заборонено зрошення земель і обробка повітряним шляхом польових культур отрутохімікатами, гербіцидами та внесення мінеральних добрив, а також рекомендовано застосовувати протиерозійну обробку ґрунту [1]. Наведемо розподіл земель в межах "Асканії-Нової" за землекористувачами і землевласниками на

1997 рік (категорії землекористування, землевласності; площа га/ %): 1. Сільськогосподарські підприємства (всього земель у власності і користуванні) – 20575/61.8. 2. Громадяни, яким надані землі у власність і користування – 704/2,1. 3. Заклади культури, освіти, науки, підприємства, установи промисловості, транспорту, зв'язку, оборони тощо – 369/1,1. 4. Організації, установи та землі природоохоронного, оздоровчого, рекреаційного, історико-культурного призначення – 11312,2/34. 5. Лісгосподарські підприємства – 248/0,7. 6. Підприємства іноземних інвесторів та спільних підприємств – 26/0,08. 7. Землі державної власності, які не надані у власність або користування (запасу, загального користування, резервного фонду населеного пункту) – 73,4/0,22. 8. Разом земель в межах об'єкту – 33307,6/100.

На основі статистичних звітів про збирання урожаю дослідних господарств (форма 29 – сг) Інституту тваринництва степових районів "Асканія-Нова" ім. М.Ф. Іванова нами наводиться структура землекористування території заповідника, фактична структура посівної площі, площі збирання врожаю та фактична урожайність с.-г. культур на землях "Асканії-Нової".

Структура землекористування території заповідника (всього/в т.ч. "Асканія-Нова", га): 1. Сільськогосподарські угіддя – 20575/7705. 2. Орні землі – 19942/7383. 3. Пасовища – 633/322. 4. У користуванні громадян – 704/292. 5. Ставки та водойми – 98/72. 6. Деревні та чагарникові насадження – 248/83. 7. Комунікації – 369/0. Разом – 21994/8152.

Фактична структура посівної площі на землях "Асканії-Нової" (у 1997 р., га): 1. Всього – 7383. 2. Зернові культури – 4039. 3. Кормові культури – 3044. 4. Технічні культури – 225. 5. Овоче-баштанні культури – 49. 6. Пар – відсутній. 7. Приватні городи – 26.

Фактична площа збирання врожаю на землях "Асканії-Нової" (у 1997 р., га): 1. Всього – 6561. 2. Зернові культури – 3367. 3. Кормові культури – 3044. 4. Технічні культури – 75. 5. Овоче-баштанні культури – 49. 6. Пар – 822. 7. Приватні городи – 26.

Фактична урожайність с.-г. культур на землях "Асканії-Нової" (у 1997 р., ц/га): 1. Всього, зернові культури – 28,6. 2. Озима пшениця – 34,5. 3. Озимий ячмінь – 18,8. 4. Ярий ячмінь – 3,6. 5. Овес – 28,1. 6. Кукурудза – 28,9. 7. Соняшник – 5,1. 8. Буряк цукровий – не сіяли. 9. Кукурудза на силос та зелений корм – 99,8. 10. Кормові коренеплоди – 118,5. 11. Однорічні трави на зелений корм – 70,0.

Природний заповідник "Канівський"

Може служити за еталон в зоні українського Лісостепу (на жаль, тут землі є стовідсотково радіаційно забрудненими). Наведемо розподіл власних земель в межах заповідника "Канівський" за категоріями земель (площа га/ % на 1.06. 1998 р.): 1. Землі сільськогосподарського призначення – 8,0/0,4. 2. Землі лісового фонду – 1826,0/90,1. 3. Забудовані землі – 9,0/0,4. 4. Болота – 12,0/0,6. 5. Водний фонд – 172,0/8,5. 6. Разом земель – 2027,0/100.

Розподіл земель лісового фонду за категоріями лісових земель (площа га/ %): 1. Вкриті лісовою рослинністю – 1734/94,96. 2. Лісові розсадники, плантації – 1/0,06. 3. Не вкриті лісовою рослинністю (рідколісся, галявини) – 91/4,98. 4. Разом лісових земель – 1826/100.

Природний заповідник "Поліський" і/або "Карпатський" національний природний парк

Вони можуть служити за еталони в зоні українського лісу або лісової зони. Наведемо розподіл власних земель в межах природного заповідника "Поліський" (на жаль, землі повністю є радіаційно забрудненими) за категоріями земель (площа га/ % на 1998 р.): 1. Землі лісового фонду, всього – 20104/100. 2. З них ліси – 17806/88,57, інші – 146/0,73. 3. Забудовані землі – 13/0,07. 4. Болота – 2094/10,41. 5. Водний фонд – 26/0,12. 6. Сухі відкриті землі – 19/0,1. 7. Разом земель – 20104/100.

Розподіл земель в межах "Карпатського" національного природного парку за землекористувачами, землевласниками (площа га/ % на 1998 р.): 1. Сільськогосподарські підприємства – 8/0,01. 2. Громадяни, яким надані землі у власність і користування – 5301/10,54. 3. Заклади культури, освіти, науки, підприємства, установи промисловості, транспорту, зв'язку, оборони тощо – 496/0,99. 4. Організації, установи та землі природоохоронного, оздоровчого, рекреаційного, історико-культурного призначення – 44398/88,26. 5. Лісгосподарські підприємства – 100/0,2. 6. Разом земель – 50303/100.

"Ялтинський гірсько-лісовий" природний заповідник

Є характерним для гірсько-лісової зони України. Наведемо розподіл площі власних земель установ ПЗФ за їх категоріями (га/ % на 1998 р.): 1. Землі сільськогосподарського призначення – 77/0,53. 2. З них сільгоспугіддя – 73/0,5; інші землі – 4/0,03. 3. Землі лісового фонду – 14406/99,2. 4. З них ліси – 11008/75,8; інші землі – 3398/23,4. 5. Забудовані землі – 33/0,22. 6. Водний фонд – 7/0,05. 7. Разом земель – 14523/100.

Евристично, існуючі (за даними 1992р., 1997р.) і прогнозні показники, які б характеризували структуру наземних екосистем, з урахуванням теоретичних показників її актуалізації, про що йшла мова у попередньому розділі (див. також у праці [2], ст. 83-84, табл. 5,6), можна зобразити за допомогою таких формул:

$$\text{СНзЕУ}(1992)=0,565X_1+0,018X_2+0,116X_3+0,145X_4+0,024X_5+0,013X_6+0,040X_7+0,008X_8+0,017X_9+0,054X_{10}=X. \quad (1)$$

$$\text{СНзЕУ}(1997)=0,550X_1+0,017X_2+0,126X_3+0,146X_4+0,026X_5+0,016X_6+0,040X_7+0,019X_8+0,017X_9+0,043X_{10}=X. \quad (2)$$

$$\text{СНзЕУ}(1)=0,563X_1+0,017X_2+0,106X_3+0,180X_4+0,015X_5+0,013X_6+0,040X_7+0,003X_8+0,017X_9+0,046X_{10}=X. \quad (3)$$

$$\text{СНзЕУ}(2)=0,563X_1+0,017X_2+0,099X_3+0,200X_4+0,013X_5+0,013X_6+0,040X_7+0,0X_8+0,017X_9+0,038X_{10}=X; \quad (4)$$

де СНзЕУ(1992, 1997), СНзЕУ(1), СНзЕУ(2) – структура наземних екосистем України, відповідно за даними 1992 р., 1997 р. та прогнозними показниками за 1, 2 етапи її актуалізації; X – площа цілісної структури наземних екосистем України (X=1=100 %=60354800 га); X₁ – частка площі орних земель; X₂ – частка площі садів, виноградників та інших багаторічних насаджень; X₃ – частка площі сіножатей, пасовищ, перелогів; X₄ – частка площі земель державного лісового фонду, покритих лісом; X₅ – частка площі земель державного лісового фонду, непокритих лісом; X₆ – частка площі боліт; X₇ – частка площі водойм (автор відносить во-

дойми до прісноводних екосистем, але зважаючи на їх низьку частку та значимість у плані гармонізації екосистем включив їх у формулу, хоча вважає що структуру прісноводних екосистем слід вивчати також індивідуально); X₈ – частка площі пісків і ярів; X₉ – частка площі шляхів; X₁₀ – частка площі інших земель.

В нашому випадку евристичні моделі – це пояснення нової думки, ідеї, спроба розв'язання певної задачі, спонукання до подальших пошуків.

Приведені евристичні формули можуть служити за оптимальні моделі-приклад для теоретичних розрахунків структури наземних екосистем в окремих регіонах, областях та районах України, звичайно це не означає, що ми можемо забезпечити там точно таку ж структуру поєднання і співвідношення окремих елементів земель. Але в розрізі природних зон України все ж таки можна представити евристичні формули оптимізації структури земельного фонду.

Повної інформації про структуру ПЗФ за природними зонами ми не знайшли, тому за основу при складанні евристичних формул щодо розвитку структури наземних екосистем в природних зонах з урахуванням розширення площі ПЗФ взято площі природних і біосферних заповідників та національних природних парків. В зоні мішаних лісів їх площа становить (в дужках загальна площа природних зон) 321856,4 га (11231300 га) або 2,865 %; в зоні Лісостепу – 14584,3 га (20643600 га) або 0,071 %; в зоні Степу – 238034,8 га (24386300 га) або 0,976 %, в зоні Карпат і Закарпатської низовини – 153927,2 га (3314200 га) або 4,644 %, у зоні Гірського Криму – 61873,2 га (779600 га) або 7,937 %; по Україні – 790275,9 га (60355000 га) або 1,309 %. Беручи до уваги існуючу загальну площу ПЗФ по Україні, враховуючи вразливість, функції та роль у становленні еколого-економічного балансу місцевості відповідних екосистем, а також загальновідомі рекомендації вчених еколого-економістів, які стверджують, що екологічно збалансоване функціонування й самовідновлення біосфери регіону зокрема і планети в цілому можливе за наявності не менше 10-15 % площі, зайнятої природними заповідними територіями, ми прогнозуємо таку структуру ПЗФ:

- За 1-й етап актуалізації загальну площу території ПЗФ в зоні змішаних лісів потрібно довести до 5 % (561565 га), в зоні Лісостепу – до 6 % (1238616 га), в зоні Степу – до 7 % (1707041 га), в зоні Карпат і Закарпатської низовини – до 8 % (265136 га) та в зоні Гірського Криму – до 10 % (77960 га), разом по Україні – 3850318 га або 6,4 %.
- За 2-й етап актуалізації – в зоні змішаних лісів – 7 % (786191 га), в зоні Лісостепу – 8 % (1651488 га), в зоні Степу – 9 % (2194767 га), в зоні Карпат і Закарпатської низовини – до 10 % (331420 га) і в зоні Гірського Криму – 12 відсотків (93552 га), разом по Україні – 5057418 га або 8,4 %.
- За 3-й етап актуалізації – в зоні змішаних лісів – 9 % (1010817 га), в зоні лісостепу – 10 % (2064360 га), в зоні степу – 11 % (2682493 га), в зоні Карпат і Закарпатської низовини – до 12 % (397704 га) і в зоні Гірського Криму – 14 % (109144 га), разом по Україні – 6264518 га або 10,4 %.

Термін одного етапу слід прийняти не більше 2-х –3-х років, термін достатній для відповідного наукового обґрунтування, технічного оформлення та законодавчого затвердження. Допустиме також і перевиконання цих прогнозних показників.

При цьому, зважаючи на значне погіршення екологічного стану наземних екосистем України та планети в цілому, нами пропонується докорінно змінити

ставлення до ролі природоохоронних заповідних територій як значного фактора стабілізації екобалансу. Особливо актуальним це питання є для регіону Українських Карпат, де протягом останніх років відбуваються значні негативні еколого-економічні катаклізми, на жаль незахищеними в цьому плані є й інші природні зони. В Україні таких територій з рідкісними рослинними і тваринними угрупованнями, відкладеннями порід, природними, історичними і культурними пам'ятками, які власне підлягають заповіданню, є багато. Стало б це тільки всесереджаною справою. Важливо акцентувати, що теоретичні показники актуалізації структури земельного фонду по Україні, де за основу береться підвищення лісності (див. у праці [2], ст. 83, табл. 5), важливо відповідно трансформувати до еколого-економічних потреб окремих природних зон України, виходячи із наявного лісо-меліоративного фонду в них.

Отже, наведемо евристичні формули оптимізації структури земельного фонду по Україні та в розрізі природних зон з урахуванням активізації природно-заповідної справи.

Загальні показники по Україні:

$$\text{СНзЕУ}(1992)=[0,565X_1+0,018X_2+0,116X_3+0,145X_4+0,024X_5+0,013X_6+0,040X_7+0,008X_8+0,017X_9+0,054X_{10}-0,020Y_1]+0,020Y_1=X; \quad (5)$$

$$\text{СНзЕУ}(1997)=[0,565X_1+0,018X_2+0,116X_3+0,145X_4+0,024X_5+0,013X_6+0,040X_7+0,008X_8+0,017X_9+0,054X_{10}-0,0373Y_1]+0,0373Y_1=X; \quad (6)$$

$$\text{СНзЕУ}(1)=[0,563X_1+0,017X_2+0,106X_3+0,180X_4+0,015X_5+0,013X_6+0,040X_7+0,003X_8+0,017X_9+0,046X_{10}-0,064Y_1]+0,064Y_1=X; \quad (7)$$

$$\text{СНзЕУ}(2)=[0,563X_1+0,017X_2+0,099X_3+0,200X_4+0,013X_5+0,013X_6+0,040X_7+0,0X_8+0,017X_9+0,038X_{10}-0,084Y_1]+0,084Y_1=X; \quad (8)$$

$$\text{СНзЕУ}(3)=[0,563X_1+0,017X_2+0,099X_3+0,200X_4+0,013X_5+0,013X_6+0,040X_7+0,0X_8+0,017X_9+0,038X_{10}-0,104Y_1]+0,104Y_1=X; \quad (9)$$

де Y_1 – частка площі, зайнята природно-заповідними територіями.

В розрізі природних зон:

- Зона змішаних лісів

$$\text{СНзЕм.л.}(1992)=[0,360X_1+0,008X_2+0,093X_3+0,069X_4+0,308X_5+0,162X_6]=X; \quad (10)$$

$$\text{СНзЕм.л.}(1)=[0,360X_1+0,008X_2+0,093X_3+0,069X_4+0,308X_5+0,162X_6-0,05Y_1]+0,05Y_1=X; \quad (11)$$

$$\text{СНзЕм.л.}(2)=[0,360X_1+0,008X_2+0,093X_3+0,069X_4+0,308X_5+0,162X_6-0,07Y_1]+0,07Y_1=X; \quad (12)$$

$$\text{СНзЕм.л.}(3)=[0,360X_1+0,008X_2+0,093X_3+0,069X_4+0,308X_5+0,162X_6-0,09Y_1]+0,09Y_1=X; \quad (13)$$

- Лісостепова зона

$$\text{СНзЕл.з.}(1992)=[0,662X_1+0,017X_2+0,037X_3+0,046X_4+0,144X_5+0,094X_6]=X; \quad (14)$$

$$\text{СНзЕл.з.}(1)=[0,662X_1+0,017X_2+0,037X_3+0,046X_4+0,144X_5+0,094X_6-0,06Y_1]+0,06Y_1=X; \quad (15)$$

$$\text{СНзЕл.з.}(2)=[0,662X_1+0,017X_2+0,037X_3+0,046X_4+0,144X_5+0,094X_6-0,08Y_1]+0,08Y_1=X; \quad (16)$$

$$\text{СНзЕл.з.}(3)=[0,662X_1+0,017X_2+0,037X_3+0,046X_4+0,144X_5+0,094X_6-0,10Y_1]+0,10Y_1=X; \quad (17)$$

- Степова зона

$$\text{СНзЕс.з.}(1992)=[0,649X_1+0,024X_2+0,008X_3+0,108X_4+0,042X_5+0,169X_6]=X; \quad (18)$$

$$\text{СНзЕс.з.}(1)=[0,649X_1+0,024X_2+0,008X_3+0,108X_4+0,042X_5+0,169X_6-0,07Y_1]+0,07Y_1=X; \quad (19)$$

$$\text{СНзЕс.з.}(2)=[0,649X_1+0,024X_2+0,008X_3+0,108X_4+0,042X_5+0,169X_6-0,09Y_1]+0,09Y_1=X; \quad (20)$$

$$\text{СНзЕс.з.}(3)=[0,649X_1+0,024X_2+0,008X_3+0,108X_4+0,042X_5+0,169X_6-0,11Y_1]+0,11Y_1=X; \quad (4.63)$$

- Карпати і Закарпатська низовина

$$\text{СНзЕк.з.}(1992)=[0,194X_1+0,022X_2+0,069X_3+0,101X_4+0,565X_5+0,049X_6]=X; \quad (21)$$

$$\text{СНзЕк.з.}(1)=[0,194X_1+0,022X_2+0,069X_3+0,101X_4+0,565X_5+0,049X_6-0,08Y_1]+0,08Y_1=X; \quad (22)$$

$$\text{СНзЕк.з.}(2)=[0,194X_1+0,022X_2+0,069X_3+0,101X_4+0,565X_5+0,049X_6-0,10Y_1]+0,10Y_1=X; \quad (23)$$

$$\text{СНзЕк.з.}(3)=[0,194X_1+0,022X_2+0,069X_3+0,101X_4+0,565X_5+0,049X_6-0,12Y_1]+0,12Y_1=X; \quad (24)$$

- Гірський Крим

$$\text{СНзЕг.к.}(1992)=[0,216X_1+0,087X_2+0,000X_3+0,156X_4+0,396X_5+0,145X_6]=X; \quad (25)$$

$$\text{СНзЕг.к.}(1)=[0,216X_1+0,087X_2+0,000X_3+0,156X_4+0,396X_5+0,145X_6-0,10Y_1]+0,10Y_1=X; \quad (26)$$

$$\text{СНзЕг.к.}(2)=[0,216X_1+0,087X_2+0,000X_3+0,156X_4+0,396X_5+0,145X_6-0,12Y_1]+0,12Y_1=X; \quad (27)$$

$$\text{СНзЕг.к.}(3)=[0,216X_1+0,087X_2+0,000X_3+0,156X_4+0,396X_5+0,145X_6-0,14Y_1]+0,14Y_1=X; \quad (28)$$

де: X_1 – частка площі орних земель; X_2 – частка площі садів, виноградників та інших багаторічних насаджень; X_3 – частка площі сіножатей, перелогів; X_4 – частка площі пасовищ; X_5 – частка площі земель державного лісового фонду, покритих (непокритих) лісом; X_6 – частка площі інших угідь; Y_1 – частка площі, зайнята природно-заповідними територіями.

Такі формули відображають прогнозовану динаміку структурного співвідношення наземних екосистем з урахуванням оптимізації дільової участі лісових екосистем і природно-заповідного фонду, за одно вони сприятимуть кращому сприйняттю або засвоєнню встановлених нами прогнозованих табличних показників. А також їх можна використати у процесі комп'ютеризації розрахунків, пов'язаних з актуалізацією структури наземних екосистем.

Література

1. Янков Л. І. Зона антропогенних ландшафтів – складова частина біосферного заповідника "Асканія-Нова"/Актуальні питання збереження і відновлення степових екосистем: Пр. міжн. науков. конф. присвяченої 100-річчю заповідання асканійського степу. Ред. кол.: В.С. Гавриленко (відп. ред.) та ін. – Асканія-Нова, 1998. – С. 35-38.

2. Пуцько Б.М. Економічні проблеми використання і відтворення наземних екосистем (теорія, методологія, практика). – Львів: Каменяр, 1998. – 281 с.