

УДК 504+ 911.5

Н. В. МАКСИМЕНКО, канд. геогр. наук, доц.
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна
61022 Харків, пл. Свободи, 6
[nadezdav08@mail.ru](mailto:nazedav08@mail.ru)

МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ДО ОЦІНКИ ЛАНДШАФТНОЇ МОЗАІЧНОСТІ ТЕРИТОРІЇ

Наведена методика оцінки складності територіальної диференціації ландшафту з огляду на можливе застосування напрацювань як загальної теорії систем, так і з використанням доробку ландшафтознавців. Запропоновано здійснювати кількісну оцінку позиційного розташування ландшафтів шляхом визначення таких показників як: міра складності, міра ентропії, міра організації території. Кінцевим пунктом оцінки ландшафтної мозаїчності вважається розрахунок співвідношення строкатості та однорідності за площинними та ознаковими показниками. Введено поняття ідеально мозаїчного ландшафту.

Ключові слова: ландшафт, мозаїчність, міра складності, міра ентропії, міра організації, ландшафтне планування, строкатість, однорідність.

Максименко Н. В. МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ ЛАНДШАФТНОЙ МОЗАИЧНОСТИ ТЕРРИТОРИИ

В работе приведена методика оценки сложности территориальной дифференциации ландшафта, применяя наработки, как общей теории систем, так и теории ландшафтоведения. Предложено осуществлять количественную оценку позиционного расположения ландшафтов путем определения таких показателей как: мера сложности, мера энтропии, мера организации территории. Конечным пунктом оценки ландшафтнoй мозаичности считается расчет соотношения пестроты и однородности по площадным и признаковым показателям. Введено понятие идеально мозаичного ландшафта.

Ключевые слова: ландшафт, ландшафтное планирование, мозаичность, мера сложности, мера энтропии, мера организации, пестрота, однородность.

Maksimenko N. V. METHODOICAL GOING NEAR ESTIMATION OF LANDSCAPE MOSAICISM OF TERRITORY

The method of estimation of complication of territorial differentiation of landscape is in-process resulted, applying work, both general theory of the systems and theory of understanding of landscape. It is suggested to carry out the quantitative estimation of position location of landscapes by determination of such indexes as: measure of complication, measure of entropy, measure of organization of territory. The eventual point of estimation of landscape mosaicism is consider the calculation of correlation of brindle and homogeneity on an area and to the sign indexes. A concept is entered it is ideal the inlaid landscape.

Keywords: landscape, mosaicism, measure of complication, measure of entropy, measure of organization, landscape planning, brindle, homogeneity.

Оскільки ландшафтне планування спрямоване на пошук екологічно прийнятних компромісів у протиріччях різних землекористувачів і природи, аналіз конфліктних ситуацій є його необхідним і важливим етапом. Під конфліктом у природокористуванні розуміється ситуація, що зумовлена такою діяльністю людини, яка призводить до порушення нормативно встановленого стану довкілля, завдає шкоду будь-якій галузі природокористування або перешкоджає його розвитку в цілому [5, с. 60]. Конфлікти природокористування – це досить складне і неоднозначне явище, дослідженню якого присвячено багато наукових праць. У той же час, картографічні підходи до розв'язання конфліктів у літературі представлені ще не достатньо. На наш погляд, найкраще і найоб'єктивніше суть конфлікту можна відобразити за допомогою кількісних показників. Саме картографічна складова аналізу конфліктів у ландшафтному плануванні може знайти свою кількісну інтерпретацію. І саме завдяки цьому може забезпечуватись просторовий аспект ландшафтного територіального планування, який як зазначалось у [1, с. 33] спрямований на визначення оптимального (з екологічної точки зору) поєднання територій з різними функціями і параметрами [8].

У ландшафтознавстві було запропоновано цілу низку показників, що характеризують складність, різноманіття та інші риси позиційного розташування ландшафтів, огляд яких міститься в ряді робіт [2, 4, 6, 7, 9, 10]. Оскільки складність є синтетичною характеристикою територіального устрою ландшафту, як зазначав М. Д. Гродзинський [4, с. 365], «через цю синтетичність жоден її показник не може вказати за рахунок чого досягається висока складність ландшафту».

З огляду на те, що показників, які дають можливість кількісно оцінити ландшафтну диференціацію досить багато, пропонується [4, с. 366] кожному досліднику підібрати «найкращий» для свого завдання, або «сконструювати власний».

Саме таким «конструюванням власного» набору показників присвячена ця робота. До певної міри ми пропонуємо використати окремі методи оцінки географічної диференціації території, які являються різноманітними варіантами методик, запропонованих У. Ешбі – складності, К. Шеноном

– невизначеності, Г. Фестером – організації. Відмітимо, що для описання диференціації території всі вони, звісно ж мають специфічні географічні особливості.

В роботі використовується методика, яка для оцінки географічної диференціації використовує ті ж самі показники (складність, невизначеність, організація), але для оцінки комплексної мозаїчності ландшафту вводять ряд показників (строкатість, однорідність, кількісна характеристика мозаїчності та мозаїчність), які дозволяють дати чисельну оцінку мозаїчності, запозичений із робіт В. Ю. Некоса.

Міра складності території. Будь-яка територія може бути охарактеризована в тій чи іншій ступені різноманіття ландшафтів, які входять до її складу або в тій чи іншій ступені різноманіття розмірів площ, що її складають, тобто тієї чи іншої складності.

Загальноприйнята міра складності ще не розроблена. Однак, на наш погляд, у ландшафтному плануванні доцільно використати визначення складності за У. Ешбі [за 9]. Відповідно до цього автора, складність системи можна охарактеризувати її різноманіттям. Під різноманіттям розуміють кількість станів, які може приймати система. Різноманіття може бути достатньо прийнятною оцінкою для порівняння систем різної природи.

Число станів достатньо складної системи досить велике. Тому, кількісною мірою складності системи служить не саме число станів, а логарифм цього числа. Припустивши, що на досліджуваній території зустрічається k_p типів ландшафтів, отримаємо таку величину ознакової складності:

$$S_{m_p} = \log k_p \quad (1)$$

Далі, уявимо собі, що на даній території зустрічаються ландшафти k_r рангів площ (в прийнятому для даного дослідження ранжуванні). Тоді для територіальної складності отримаємо величину:

$$S_{m_r} = \log k_r \quad (2)$$

Міра ентропії та організації території. Щоб оцінити рівномірність чи ступінь відхилення від рівномірності розподілу характеристики, що досліджується по тери-

території, використовують введене К. Шенноном поняття ентропії (невизначеності), як для оцінки невизначеності взагалі, так і для оцінки рівномірності розподілу ознак по території використовують величину:

$$S = -\sum_{i=1}^k p_i \log p_i \quad (3)$$

Використання модифікацій цієї евристичної величини, що знайшла широке застосування для опису територій, має свої переваги і недоліки.

Кожен з доданків у (3) має вигляд

$$S_i = -p_i \log p_i \quad (4)$$

i може набувати значення в інтервалі $[0; S_{max}]$. Причому дорівнювати 0, ця величина може у двох випадках: коли $p_i = 1$ і коли $p_i = 0$, оскільки

$$\lim_{x \rightarrow 0} x \log x = 0 \quad (5)$$

І це, безумовно, відповідає інтуїтивному уявленню про невизначеність. Насправді, коли якась ознака не присутня на території взагалі ($p_i = 0$) або є в наявності на всій території ($p_i = 1$), жодної "невизначеності ситуації" не складається - все цілком зрозуміло. З іншого боку, інтуїтивне поняття невизначеності підказує, що максимально "невизначена ситуація" складається тоді, коли $p_i = 1/2$ (тобто рівномірно як наявність признака, так і його відсутність).

Якщо на території однаково часто зустрічаються кожна з величин досліджуваної характеристики, то частоти їх рівні:

$$p_i = const = p \quad i$$

$$\log p_i = const = \log p \quad (6)$$

Невизначеність в такому разі стає максимальною (що відповідає інтуїтивному уявленню про це поняття)

$$S = -\sum_{i=1}^k p_i \log p_i = -kp \log p \quad (7)$$

Але оскільки $kp = 1$, з виразу (7) виходить

$$S = -\log p = -\log \frac{1}{k} = \log k = Sm \quad (8)$$

Іншими словами, при рівномірному розподілі величин ентропія (невизначеність) точно збігається із складністю. Таким чином, ентропія даної характеристики території може лежати, в інтервалі від 0 (детермінована територія) до Sm (стохастична територія)

$$0 < S < Sm \quad (9)$$

В роботі використовуються оцінки ознакової та територіальної ентропії в кількісному та площинному варіантах, тобто в одному випадку під частотою P_i розуміють частоту зустрічності ділянок території з даною ознакою, або території даного рангу площі:

$$P_i = \frac{n_i}{N} \quad (10)$$

де n – кількість ділянок території i -тої ознаки (або площинного рангу), N – загальна кількість ділянок території.

В іншому ж випадку:

$$P_i = \frac{f_i}{F} \quad (11)$$

де f_i – сумарна площа ділянок території ознаки (або площинного рангу) i , F – загальна площа всієї території, яка вивчається.

Таким чином використовують чотири види оцінки ентропії території:

- Територіально-кількісна (S_{tr});
- Територіально-площинна (S_{tf});
- Ознаково-кількісна (S_{pr});
- Ознаково-площинна (S_{pf}).

Однак, в ландшафтних дослідженнях досить часто кількість i , навіть, площа не повною мірою відображає характер ландшафтної диференціації території і набуває певної ваги позиційне розташування складових ландшафтного малюнку (рис.). Без будь-яких розрахунків можна зробити висновок, що на фрагменті карти «а» представлений нерівномірний розподіл фацій по території, а на фрагменті «б» фації розподілені по території більш рівномірно. Але на скільки «більше»? Або на скільки «нерівномірно»? не можливо сказати без кількісної оцінки.

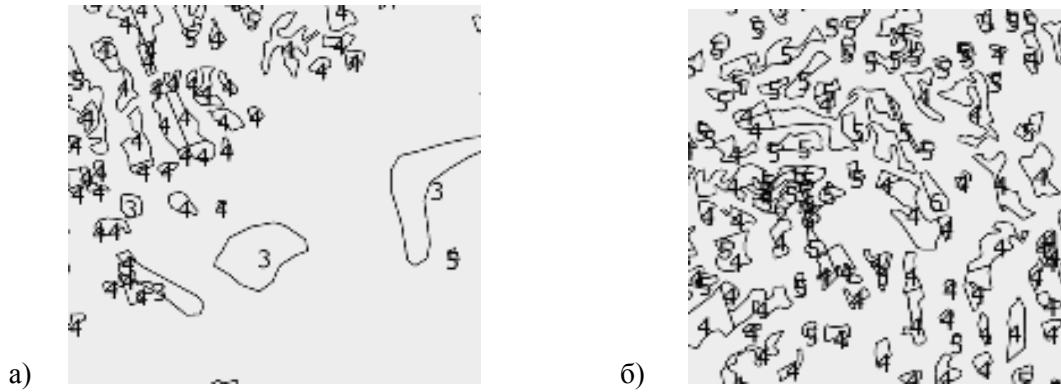


Рис. – Фрагменти ландшафтної карти на рівні фацій НПП «Слобожанський». Борова тераса

До того ж існує чітка впевненість [2, 3], що більшою стійкістю відрізняються ландшафти з більшим різноманіттям складових, з більш рівномірним їх розподілом по території, а відхилення від нормального розподілу вказує на нерівномірність розвитку певного процесу в окремих ділянках місця, його гетерогенність [3, с.281]

Структурно-функціональна організованість виявляється у високій стійкості форм окремих елементів її структури; у постійності (усередині одного періоду функціонування) набору цих елементів, а також в переважанні певного набору функціональних станів, при одному і тому ж структурному стані.

Використовуючи введене К. Шенноном поняття надмірності, Г. Ферстер запропонував міру оцінки міри організованості системи, названу відносною організацією (або просто організацією) і що змінюється для різних систем в межах:

$$0 < R < 1$$

Ступінь відхилення розподілу будь-якої характеристики по території від рівномірного назвемо організацією території за цією характеристикою. Як і організація взагалі, організація території оцінюється величиною:

$$R = 1 - \frac{S}{S_m} \quad (12)$$

де S – невизначеність, S_m – складність.

При розгляді ознакової диференціації території використовують ще дві оцінки її організації:

а) ознаково-кількісна:

$$R_{pk} = 1 - \frac{S_{pk}}{S_{mp}} \quad (13)$$

де S_{pk} – невизначеність ознаково-кількісна, S_{mp} – складність площинна.

б) ознаково-площинна

$$R_{pf} = 1 - \frac{S_{pt}}{S_{mp}} \quad (14)$$

де S_{pf} – невизначеність ознаково-площинна, S_{mp} – складність площинна.

Ці дві величини - незалежні характеристики.

При розгляді територіальної диференціації використовують також дві оцінки її організації:

а) територіально-кількісна:

$$R_{tk} = 1 - \frac{S_{tk}}{S_{mt}} \quad (15)$$

де S_{tk} – невизначеність територіально-кількісна, S_{mt} – складність територіальна.

б) територіально-площинна:

$$R_{tf} = 1 - \frac{S_{tf}}{S_{mf}} \quad (16)$$

де S_{tf} – невизначеність територіально-площинна; S_{mf} – складність територіальна.

Міра мозаїчності. До недавнього часу серед географів був розповсюджений опис мозаїчності наступного типу «більш мозаїчна територія» або «менш мозаїчна територія». Самого визначення мозаїчності території, а тим паче прив'язки його до певної одиниці, в літературі не зустрічалося. Для описання ландшафтів ми пропонуємо

запозичити подібний термін із радіогеографії, де було запропоновано наступне визначення мозаїчності: «цілком мозаїчною за даною ознакою територію можна назвати тоді, коли на ній має місце рівномірнісний за площами та кількостями розподіл великої кількості різновидів ознак та рівномірне розміщення цих ознак на території» [9]. Під «великою кількістю» розуміють таку «кількість ознак, за якої складність цієї території рівна одиниці»

Із визначення мозаїчності витікає, що її показник пропорційний мірі строкатості, відносній диференціації, тобто ступеню рівномірності кількісного чи площинного розподілу ознаки за кількістю досліджуваних ознак на одиницю території.

$$M = K \times D \times Q \quad (17)$$

де K – питома кількість ознак або площ;

D та Q – рівномірність та строкатість, у відсотках складності.

Необхідно відмітити, що ступінь рівномірності або рівень відносної диференціації території за ознакою забезпечується рівнем диференціації відповідних процесів:

$$D^t = D_p = \frac{S_p}{S_p^m} \times 100\% \quad (18)$$

де D^t – показник одноманітності; S_p^0 – невизначеність; S_p^m – складність.

Як зазначалось раніше [2, с. 49], більш чуттєвий аналіз ландшафтних структур дозволяють здійснити показники, спрямовані на характеристику роздрібнення, строкатості складу ландшафтного малюнка.

Для оцінки ступеню позиційного розподілу ознак, які вивчаються на досліджуваній території вводиться показник строкатості території:

$$q = \log \sum_{i=1}^k \frac{m_i}{n_i} \quad (19)$$

де $\sum_{i=1}^k n_i = N$ – загальна кіль-

кість ділянок на даній території. Зрозуміло, що максимальне значення, дорівнює склад-

ності, цей показник приймає у випадку, якщо всі m_i дорівнюють n_i , тобто якщо точно одна ділянка із даною ознакою зустрічається в кожному секторі при всіх k розбиваннях. Мінімальне значення показника строкатості

$$q_{\min} = \log \sum \frac{1}{n_i}, \quad (20)$$

коли всі m_i дорівнюють одиниці.

Але сам по собі показник строкатості є мало інформативним через різноманітну кількість ознак на різних територіях. Тому, мірою строкатості Q території назвемо величину, яка виражає q у відсотках складності

$$Q = \frac{q}{Sm} \times 100\% \quad (21)$$

де q – показник строкатості; Sm – складність.

$$M = K \times D \times Q, \quad (22)$$

де K – питома кількість ($K = \frac{k}{F}$); D і

Q – рівномірність і строкатість у відсотках. В дослідженнях ландшафтів строкатість розглядається у двох варіантах – ознакова та територіальна. В ознаковій мозаїчності в якості однорідності D використовується площинна її оцінка, в територіальній – кількісна характеристика цього показника.

На завершення вважаємо за необхідне дати поняття про ідеально мозаїчну територію. Знаючи, що території мають різний ступінь мозаїчності, ідеально мозаїчною територією в ландшафтному відношенні назвемо територію, яка складається із рівномірно розподілених на площі ($Q = 100\%$) ландшафтів, кожен з яких має відмінні від інших ознаки.

В природних умовах такі території не зустрічаються. Поняття щодо ідеальної мозаїчності території вводиться для чіткості порівняльного аналізу ландшафтної мозаїчності території, яку для співставлення можна представляти у відсотках від ідеально мозаїчної території.

Література

1. Бобра Т. В. Ландшафтныя основы территориального планирования. Учебное пособие. / Т. В. Бобра, А. И. Личак – Симферополь: Таврия-Плюс, 2003. – 172 с.

2. Викторов А. С. Рисунок ландшафта. / А. С. Викторов – М.: Мысль, 1986. – 179 с.

3. Гродзинський М. Д. Пізнання ландшафту: місце і простір: Монографія, У 2-х т. / М. Д. Гро-

дзинський – К. : Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2005. – Т. 1. – 431с.

4. Гродзинський М. Д. Пізнання ландшафту : місце і простір : Монографія, У 2-х т./ М. Д. Гродзинський – К. : Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2005. – Т. 2. – 503 с.

5. Ландшафтне планирование с элементами инженерной биологии. - М.: Т-во научных изданий КМК. 2006. – 239 с.

6. Костріков С. В. Геоінформаційний підхід до визначення фрактальних характеристик природно-антропогенного довкілля/ С. В. Костріков, Н. В. Максименко / Фізична географія та геоморфологія. Міжвідомчий наук. збірник. – Київ, 2010. – Вип. 4(61) - С. 20-35.

7. Максименко Н. В. Методи багатомірної статистики для вирішення проблем ландшафтного планування./ Н. В. Максименко, А. А. Клещ/

Еволюція та антропогенізація ландшафтів передгірських і гірських територій// Матер. міжнар. наук. конф. Чернівці – 2012. - С. 73 – 75.

8. Максименко Н. В. Ландшафтне планування як засіб екологічного впорядкування території / Н. В. Максименко / Проблеми безперервної географічної освіти і картографії. Збірник наукових праць. Вип. 16. Харків – 2012. – С. 65-68.

9. Некос В. Е Основы радиофизической географии: Учебное пособие./ В. Е. Некос –Х.: ХГУ, 1986. – 120 с.

10. Miller D. H. The factor of scale: ecosystem, landscape mosaic, and region // Sourcebook on the Environment: A Guide to the Literature / K. A. Hammond, G. Macinko, B. Fairchild (eds.). – Chicago: University of Chicago Press, 1978. – P. 63-88.

Надійшла до редколегії 17.03 2013

УДК 911+502.7 (477.46)

С. М. КОНЯКІН

Одеський державний екологічний університет

м. Одеса, вул. Львівська, 15

nature19@mail.ru

І. А. ЧЕМЕРИС, канд. біол. наук, доц.

Черкаський державний технологічний університет

ЛАНДШАФТНО-ФІТОЦЕНОЧНА РЕПРЕЗЕНТАТИВНІСТЬ РЕГІОНАЛЬНОЇ ЕКОМЕРЕЖІ ЧЕРКАЩИНИ НА ТЕРИТОРІЇ ЛІВОБЕРЕЖНОГО ПРИДНІПРОВ'Я

Проаналізовано природно-ресурсний потенціал як важливу складову регіональної екомережі Черкащини на території Лівобережного Придніпров'я. Проведено оцінку природоохоронних територій за ландшафтно-фітоценотичними показниками для обґрунтування структурних елементів екомережі регіону дослідження. З метою ефективного функціонування екомережі визначено комплекс геоecологічних загроз та запропоновано напрямки їх оптимального вирішення. Створено географічну модель екомережі Черкаської області на основі наземних та аквально-ландшафтних комплексів.

Ключові слова: ландшафти, природно-заповідні території, екомережа, екокоридор, природне ядро, Черкаська область, Лівобережне Придніпров'я

Konyakin S. M., Chemeris I. A. LANDSCAPE AND PHYTOCENOTIC REPRESENTATIVENESS OF REGIONAL ECONET OF GERKASY REGION IN THE LEFTBANK DNIEPER.

The article analyzes the natural resource potential as a major component of the regional ecological network of Cherkasy region within the left-bank Dnieper. The assessment of protected areas on landscape and phytocenotic indicators was carried out for determining the structural elements of the region's ecological network research. With a view to the effective functioning of ecological network the set of geo-ecological threats and ways of their optimal solutions was defined. There was created geographical model of Cherkasy region Econet which is based on above-ground and aquatic landscape complexes.

Keywords: landscapes, natural protected areas, econet, ekopassageway, ekocore, Cherkasy region, Leftbank Dnieper

Конякин С. Н., Чемерис И. А. ЛАНДШАФТНО-ФИТОЦЕНОТИЧЕСКАЯ РЕПРЕЗЕНТАТИВНОСТЬ РЕГИОНАЛЬНОЙ ЭКОСЕТИ ЧЕРКАССКОЙ ОБЛАСТИ НА ТЕРИТОРИИ ЛЕВОБЕРЕЖНОГО ПРИДНЕПРОВЬЯ.

Проанализированный природно-ресурсный потенциал как важнейшая составляющая региональной экосети Черкасской области в пределах Левобережного Приднепровья. Проведена оценка природоохран-ных территорий по ландшафтно-фитоценотическими показателями для обоснования структурных элементов экосети региона исследования. С целью эффективного функционирования экосети определен комплекс геоecологических угроз и предложены пути их оптимального решения. Создано географиче-

