

МЕТОДИКА ОЦІНКИ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ СЕЛІТЕБНИХ ГІРСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ

Важливість оцінки екологічного стану певної території впливає з того, що при проектуванні господарської або рекреаційної системи на даній території чи використанні певного ресурсу слід виявити ті природні комплекси, які найбільш придатні для проведення того чи іншого виду відпочинку. Також необхідно визначати найбільш вразливі території та попередньо оцінити їхню екологічну ємність, що дозволить у подальшому раціонально використовувати наявні природні комплекси і не порушувати екологічну сталість ландшафтів.

Необхідність оцінки екологічної ситуації селітебних гірських територій впливає з підвищеної екологічної вразливості цих територій до антропогенного впливу. Саме у селітебній частині гірських ландшафтів відбувається найбільше антропогенне навантаження та перетворення. Це особливо стосується низькогірних та середньогірних ландшафтів Українських Карпат, які є порівняно легкодоступними для господарської діяльності та рекреаційного навантаження. Селітебна частина у них займає набагато більшу площу, ніж у високогірних ландшафтах.

Цілями даної статті є розробка методики оцінки екологічного стану селітебних гірських територій з врахуванням ландшафтних особливостей цих територій. Методика базується на методах факторного і кластерного аналізу.

Оскільки основну площу селітебної частини гірських ландшафтів займають села, то доцільно проводити оцінку екологічного стану гірських ландшафтів використовуючи дані населених пунктів, які відносяться до гірської категорії поселень. Саме у цих селах відбуваються найбільші антропогенні перетворення і з кожним роком все більш зростає навантаження на екологічну гірську систему.

Оцінка проводиться в два послідовні етапи. Перший етап включає в себе факторний аналіз набору показників екологічного стану даної селітебної гірської території (ці показники описані нами нижче). Метод факторного аналізу дозволяє оцінити, які саме показники екологічного стану є найбільш вагомими на даній території (зазвичай це 2-4 показники). При цьому аналізується факторні навантаження.

Такі показники стають критеріями групування (кластеризації) для другого етапу оцінки. На цьому етапі проводиться класифікація території на основі проаналізованих сіл, які виступають опорними пунктами для даного виду ландшафту за допомогою кластерного аналізу. Після його проведення можливе виділення на даній гірській території більш чи менш екологічно сталих районів (частин) та їх порівняння.

Відсутність значних відмінностей у показниках факторного навантаження свідчить про однорідний екологічний стан даної території. Це означає, що вся територія зазнає приблизно однакового антропогенного навантаження та однорідно змінена людиною.

Після факторного аналізу (при однорідності факторних навантажень) стає можливою загальна оцінка екологічного стану селітебної гірської території на основі порівняння показників її екологічного стану з еталонними показниками (тобто показниками екологічно сталої території або сильно деградованої території). При відмінності показників і наступному проведенні кластерного аналізу із виділенням районів різного екологічного стану стає можливим порівняння цих районів із еталонними показниками, а також між собою.

Для цілей факторного аналізу ми пропонуємо наступні показники для селітебних територій низькогірних та середньогірних ландшафтів, які необхідно враховувати і кодувати за відповідними шкалами:

1. *Кількість поверхневих водоймищ, в які скидаються забруднені стічні води.* Цей

показник достатньо чітко характеризує загальний стан поверхневих вод, оскільки у селі тільки при наявності певного виробництва можливе їхнє сильне забруднення, а побутові стоки у селах не є інтенсивним забруднюючим фактором.

Зазвичай у селах може бути один такий основний водний об'єкт, який забруднюється стічними водами, тобто при категоризації цей показник по суті може звестися до категорій «наявність поверхневих водоймищ, в які скидаються забруднені стічні води» (числовий код «1») та «відсутність таких водоймищ» (числовий код «0»).

2. *Кількість неорганізованих звалищ промислового, побутового, будівельного та іншого сміття.* Цей показник є надзвичайно важливим при оцінці, оскільки саме неорганізовані (несанкціоновані) звалища є найбільш небезпечними для екологічного стану ландшафту через повну відсутність ізоляції і проникнення небезпечних хімічних елементів у ґрунтові води. Цей показник так само може бути зведений до двох протилежних категорій, як і попередній, оскільки у селах переважно одне таке звалище. При розширеному аналізі показників можливе і врахування площі даного неорганізованого звалища та якісний його склад (окремо враховуючи особливо небезпечні для довкілля матеріали та речовини).

3. *Кількість станцій (пунктів) заправки автомобілів і тракторів.* Наявність таких об'єктів є небезпечною, оскільки зазвичай у гірських селах вони не є відповідно технічно оснащені і персонал часто не дотримується елементарних правил екологічної безпеки, тому зливання на землю бензину, іншого палива, мастил є звичним явищем, яке призводить до забруднення ґрунту та ґрунтових вод. Такий показник, як і вищеописані, можна зводити до двох категорій.

4. *Кількість сільськогосподарської техніки у селі* може служити опосередкованим показником, оскільки характеризує масштаб небезпечного впливу на ґрунт, поверхневі та ґрунтові води, а також певний рівень забруднення повітря. Цей показник ми враховуємо за звичайною метричною шкалою.

5. *Кількість складів мінеральних добрив та отрутохімікатів.* Ці об'єкти є небезпечними з подібних причин – відсутність всебічного контролю за небезпечними речовинами, невідповідність обладнання приміщень. Потрапляння ж таких небезпечних хімічних речовин у ґрунт (навіть поступове через вимивання опадами) призводить до значного негативного впливу на всю ландшафтну систему і ґрунти, поверхневі і ґрунтові води, рослинність і відповідно, достатньо швидко вражає здоров'я людей.

Цей показник також враховуємо за допомогою двох категорій

6. *Суб'єкти господарської діяльності у селі* – у гірських селах низькогірних та середньогірних ландшафтів це переважно підприємства сільського, лісового господарства, а також видобувної та обробної промисловості. Найнебезпечнішими з екологічної точки зору тут є підприємства видобувної промисловості, оскільки їхня діяльність дуже часто призводить до деградаційних процесів у ґрунті та рельєфі – утворення ерозійних форм, накопичення відходів і т.п. Лісове господарство теж може спричинювати значний негативний вплив через інтенсивне вирубування лісів. При врахуванні цього показника ми оцінюємо його за номінальною шкалою, тобто присвоюємо послідовні числові коди кожній категорії. При аналізі конкретної території даного ландшафту за цими кодами можна буде визначити, які саме підприємства вносять найбільший вклад в екологічну ситуацію цієї території.

7. *Площа природоохоронних територій на території села* (національні парки, заповідники). Цей показник надає інформацію про більш сталу екологічну територію у даному селі, оскільки на території природоохоронних територій заборонений інтенсивний вплив людини і проводиться певний контроль за антропогенним впливом. Показник враховуємо за метричною шкалою.

8. *Засмічення території* – оцінюємо за порядковою шкалою візуально, враховуючи наступні зони засмічення:

- 1) по головних вулицях села – вплив побутового життя населення на екосистему,
- 2) на околицях села і прилеглій території – характеризує вплив господарського життя села на природу.

При цьому при загальній видимій засміченості і по головних вулицях, і на прилеглій території села показнику присвоюємо код «2»; при засміченості однієї зони показнику присвоюємо код «1», при відсутності видимого засмічення всієї території присвоюємо код «0».

9. *Щільність забудови основної частини села* – такий показник характеризує ступінь навантаження на ґрунт та ступінь антропогенного перетворення основної частини села. У показнику виділяємо три наступні категорії щільності забудови:

- 1) Щільно забудована – числовий код «2»;
- 2) Середньо забудована – числовий код «1»;
- 2) Слабо забудована – числовий код «0».

10. *Оцінка стежкової мережі у категоріях* дає можливість визначити ступінь наявного навантаження на ґрунти і рослинність. При цьому слід оцінювати як стежки на рівнинній частині села, так і гірські стежки поблизу від села. При цьому другий вид стежок більше впливає на екосистему, оскільки гірські стежки більше порушують сталість екосистеми, особливо ґрунтову складову.

Оцінюємо за наступними трьома категоріями: дуже сильно виражені стежки, що спричинили деградацію ґрунту і прилеглій рослинності, дуже розвинута стежкова мережа (код «2»); середньо-виражені стежки, які частково піддаються відновленню, стежкова мережа нерозгалужена (код «1»); слабо виражені стежки з можливістю відновлення, стежкова мережа дуже рідка (код «0»).

11. *Оцінка небезпечних геоморфологічних процесів та явищ* є дуже важливою для гірських територій, оскільки деградаційні процеси в ґрунтах тут відбуваються у декілька разів швидше, ніж на рівнинних територіях. Тут враховуються такі параметри:

- наявність сучасних ерозійних процесів;
- наявність змивів, промивів;
- наявність ярів;
- наявність наслідків надмірно інтенсивної господарської діяльності – випасання, розорювання.

Цей показник буде закодований за допомогою порядкової шкали, де код буде відповідно змінюватися залежно від кількості вищевказаних параметрів.

12. *Оцінка ступеня зелісненості території.* Для гірських ландшафтів ліс є дуже могутнім засобом підтримання екологічної рівноваги через свої різноманітні стабілізаційні функції, тому будь-які деградаційні процеси у лісових масивах є небезпечними для стійкості гірських ландшафтів. Гірські села найчастіше оточені лісом, і він виконує важливу захисну функцію для селітебної частини. Аналізуємо такі показники:

- наявність масових вирубок (> 1/3 схилу);
- наявність вітровалів, буреломів.

Враховуємо за порядковою шкалою за допомогою трьох наступних категорій:

- 1) Наявність масових вирубок на прилеглих схилах, наявність вітровалів буреломів, деградований лісовий покрив – код «2»;
- 2) Наявність видимих вирубок на прилеглих схилах, невідновлений лісовий покрив – код «1»;
- 3) Відсутність слідів сильних вирубок на прилеглих схилах та слідів деградації лісової рослинності та лісового покриву – код «0».

Пропонована методика оцінки екологічного стану гірських селітебних територій дозволяє виділяти на досліджуваній території райони різної екологічної сталості або визначати її екологічну однорідність та антропогенну змінність. Методика базується на

достатньо простих критеріях оцінки, які визначаються для гірських селітебних територій низькогірних та середньогірних ландшафтів. Ці показники послідовно включаються до факторного та кластерного аналізу, що і дозволяє оцінити екологічний стан території порівняно із модельними територіями цього типу.

Слід зазначити також, що доцільно оцінювати важливість того чи іншого критерію відповідно до типу гірського ландшафту, і проводити відбір найбільш відповідних критеріїв для кожного випадку, оскільки значення критеріїв та їх важливість можуть сильно відрізнятися для різних місцевостей гірських ландшафтів. Особливо це актуально для таких різних місцевостей ландшафтів, як річкові долини і міжріччя, які потребують принципово різних підходів до оцінки їхнього екологічного стану.

Література:

1. Кутляев А. Иерархичный кластерный анализ. , 2002. URL: http://forum.gfk.ru/book_data/chapter11/html
2. Миллер Г.П. Ландшафтные исследования горных и предгорных территорий. – Л., 1974 – 168с.
3. Darlington, Richard B. Factor Analysis, 1999. URL: <http://comp9.psych.comell.edu/Darlington/factor.htm>
4. Electronic Textbook Of Statsoftinc.Com. URL: <http://www.statsoftinc.com/textbook/stathome.html>
5. Factor Analysis. Research Of Data Structure. , 2000, URL: http://ieie.nsc.ru/%7Emeta-nsk/docs/Rostovtsev/book_datan/chapter07_1.DOC

Summary:

T. Kobernichenko, M.Syrotyuk. METHODS OF EVALUATION OF THE ECOLOGICAL CONDITIONS OF THE RESIDENTIAL MOUNTAIN AREAS

The methods of the evaluation of the ecological conditions of the residential part in the mountain areas are described. The proposed methods are used for the evaluation of the middle-mountain and low-mountain landscapes in the Ukrainian Carpathians. The methods are based on the factor analysis and cluster analysis using the series of the ecological conditions parameters for the mountain villages.

УДК 910.27:912.43

Олександр МКРТЧЯН

ГЕОІНФОРМАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ВПЛИВУ ТОПОГРАФІЧНОГО ПОЛОЖЕННЯ НА СКЛАД ПРИРОДНОГО ДЕРЕВОСТАНУ

Раціональне планування та ефективне втілення заходів із охорони біорізноманіття потребують дослідження головних чинників, які визначають багатство флори та фауни певного ландшафту. Екологи загалом виділяють 2 види біорізноманіття: α -різноманіття – видове різноманіття всередині певного місцепробування та β -різноманіття – різноманіття між місцепробуваннями, яке визначається амплітудою градієнтів факторів середовища в даному ландшафті (напр., [7]). Перше є характеристикою видової насиченості певного біоценозу, друге – характеристикою видового багатства ландшафту та є тісно пов'язаним із характеристикою ландшафтного різноманіття.

β -різноманіття екосистем визначається різноманітністю екоотопів, що на локальному просторовому рівні обумовлене насамперед структурою ґрунтового покриву, зокрема – особливостями водно-повітряного та теплового режиму, структури ґрунту, його багатством на гумус та елементи живлення. Різноманітність властивостей ґрунту (контрастність ґрунтових мозаїк), в свою чергу, обумовлена насамперед морфологією рельєфу та пов'язаними із нею динамікою латеральних потоків речовини та розподілом поверхневих відкладів.

Дослідження зв'язків між просторовим розподілом видів та угруповань, та екологічними чинниками завжди було центральною темою досліджень екологів та геоботаніків. Особливо це характерне для того напрямку в геоботаніці, який базується на