

В.В. КОРЖЕНЕВСЬКИЙ¹, О.А. КВІТНИЦЬКА²

ДО ПИТАННЯ ПРО ОЦІНКУ ЄМНОСТІ МІСЦЬ ЗРОСТАННЯ

Ефективність оптимізації середовища проживання залежить від правильності вибору стабілізуючих елементів. Запропонований підхід дає змогу з високою вірогідністю оцінити ємність місць зростання, визначити щільність упаковки видів на градієнтах факторів середовища та загальні тенденції реалізації ресурсів. Основною вимогою є повний облік видів рослин на майданчику геоботанічного опису з рекомендованою для конкретного фітоценозу площею. Важливою умовою використання бази даних є адаптація її до місцевих умов середовища, особливо – за факторами-умовами.

Ключові слова: *ємність місць зростання, фактори середовища, градієнт, градація*

Вступ. Оцінка екосистем ґрунтується на порівнянні їх потенціалу за багатьма і зазвичай дуже різнохарактерними показниками, які відносять до різних факторів-умов і факторів-ресурсів. Ступінь відповідності природного середовища для сільськогосподарського виробництва буде залежати від ємності екотопу (поєднання градієнтів різних факторів, а також довжини векторів, на які укладаються градації сприятливих і оптимальних умов). Передусім – це забезпеченість теплом і вологою, умови перезимівлі сільськогосподарських культур, форми рельєфу та домінуючі тут геоморфологічні процеси, родючість ґрунтів і т. ін. Під час оцінення екотопів беруть до уваги безліч показників, а найважливішим критерієм виступає їх порівнюваність.

¹ **КОРЖЕНЕВСЬКИЙ** Владислав Вячеславович – член-кореспондент Лісівничої академії наук України, головний науковий співробітник лабораторії флори та рослинності, куратор Гербарію YALT Нікітського ботанічного саду – Національного наукового центру НААН України, доктор біологічних наук, професор. м. Ялта, Україна. Тел.: +38-050-908-01-23. E-mail: herbarium.47@mail.ru

² **КВІТНИЦЬКА** Олександра Анатоліївна – молодший науковий співробітник лабораторії флори та рослинності Нікітського ботанічного саду – Національного наукового центру НААН України

Аналіз екосистем проводять найчастіше за допомогою карт. Для отримання картини континуальних змін факторіальних показників (вони є для окремих, дискретних, точок) на території ландшафту, зазвичай на карті шляхом інтерполяції будують систему ізолій.

За всього величезного якісного різноманіття факторів середовища, вони поєднуються в екотопах аж ніяк не в хаотичних, випадкових комбінаціях, а підпорядковані певним загальним закономірностям. Практично це означає, що кожен фітоценоз володіє своїм, тільки йому притаманним набором факторів-ресурсів і факторів-умов. Звідси випливає, що фітоценоз – це умовно обмежений, просторово-часовий фрагмент рослинного континууму, представлений сукупністю ценопопуляцій рослин, пов'язаних умовами місця зростання й взаєминами в межах більш-менш однорідного комплексу факторів середовища і таким чином максимально повна інформація про екотоп може бути отримана тільки внаслідок аналізу всього флористичного складу. Вже доведено, що в принципі немає індиферентних за відносинами до факторів середовища видів, можуть бути рослини з широкою амплітудою толерантності, що реалізують свої потенції на значному проміжку градієнта. Попри це, положення таких видів в екотопах контролюється іншими факторами, що виявляється під час аналізу великого масиву еколого-біологічних ознак рослин.

Об'єкти і методика. Основним об'єктом аналізу виступають конкретні геоботанічні описи, виконані на профілі, закладеному в місці проведення передбачуваних заходів щодо оптимізації ландшафту. Основна і головна вимога до описів – повний облік видового складу на пробних площах. Потім для кожного конкретного виду рослин, що увійшов до складу опису, зі створеної нами бази даних «Екодата» знімається інформація про становище виду на градієнті фактора (нижня і верхня градації).

У розвиток ідеї про можливість отримання інформації про ємності місцеперебувань спочатку обробку проводили вручну. Для цього дані про діапазон градієнта, на якому (з певним покриттям) укладаються види, наносили на графік, де по осі ординат відзначали градієнт фактора, а по осі абсцис

розміщували впорядковані види. Можна також будувати гістограму, де проти кожної градації шкали градієнта фактора відзначати частку участі виду, виражену в балах або відсотках. За таблицею (графіком) визначали показник суми видів, співпадаючих з кожною наступною градацією фактора. Отриманий ряд показував зміну видового багатства, яке було підсумком упаковки видів на градієнті ресурсу. Пізніше було створено в Turbo Basic програму «Pover» для оцінки ємності середовища існування, яку згодом адаптували до Excel, що набагато спростило розрахунки і перенесення даних з бази даних в програму.

Результати та обговорення. Доведено, що найкращими індикаторами умов екотопів є рослинні угруповання. В основу цієї тези покладено такі позиції синекологічного підходу:

1. Кілька видів з подібним розподілом уздовж градієнтів факторів середовища, але різними межами толерантності та оптимумами, складають екологічний простір, спільний для всіх видів. Отже, в межах фітоценозу можна вести мову про екологічні ніші особин, які загалом становлять угруповання (місце зростання);

2. Комбінація видів може характеризувати місце зростання з відповідною екологією, причому за рахунок комбінації видів різної екології може бути виявлений код найрізноманітніших місць зростання і в шкалі різного ступеня деталізації.

Сьогодні вже досить очевидно, що угруповання мають перевагу в ролі індикаторів порівняно з окремими видами, особливо, коли йдеться про багатокомпонентні системи (Марківські ланцюги). Це повною мірою стосується гірських екосистем з активними процесами рельєфоутворення, які, зазвичай, пов'язані з речовинно-енергетичним переносом, що здійснює деформацію поверхні субстрату, де швидкість і напрямок процесу може змінюватися аж до протилежного. Так, переважання акумуляції може змінитися денудацією і навпаки.

На більшості ландшафтно-ресурсних карт відображаються окремі факторіальні характеристики ландшафтів. Подібні карти дають порівняльну фонову

характеристику ландшафтів, без внутрішніх фітоценотичних відмінностей. Для відображення останніх необхідно перейти до наступного рівня ієрархії екосистем, тобто до фітоценозів.

Зупинимося на питанні картографування природних лісів, виходячи з аналізу лісорослинних умов. Однак нас у цьому випадку цікавлять не всі види і форми оцінок, а лише ті, в яких об'єктом виступає природний територіальний комплекс як ціле, тобто як екосистема. Тобто, надалі ми будемо займатися питаннями комплексної або інтегральної оцінки екосистем. Строго кажучи, оцінка окремих елементів екосистем – абстракція, бо оцінка кожного окремого елемента залежатиме від впливу інших елементів і компонентів системи.

Теоретичною основою оцінки умов за складом фітоценозів, як вважає Т.А. Работнов [3], стало положення про можливість виділення в межах градієнта будь-якого екологічного чинника функціональних середніх, під якими розуміли «такий об'єкт (грунт, угруповання рослинності і т. ін.) конкретного або більш-менш абстрактного, узагальненого характеру, який відображає умови та стан середні для тієї групи об'єктів, з якої він виведений» (цит. за Т.А. Работновим [3], с. 45).

Раніше ми робили спробу обґрунтувати екологічну ємність місцеперебування для оцінення планованих заходів з оптимізації середовища і вироблення конкретних рішень, які б не суперечили екологічній обстановці в ландшафті [2].

Оскільки реакція видів угруповання на градієнті фактора описується дзвоноподібною кривою, яка наближається до теоретичної кривої нормального розподілу, то для неї застосовують методи розрахунку емпіричного розподілу і, зокрема, асиметрії і ексцесу. Асиметрія кривої розподілу зумовлена тим, що по боках від модального значення розташовується нерівне число варіант. У конкретному випадку, наприклад, під час дослідження функції розподілу видів фітоценозу на градієнті зволоження, правостороння асиметрія буде свідчити про тенденції зміщення моди в бік посилення ознаки мезофітності, а лівостороння – у бік посилення ознаки ксерофітності.

Коли більшість видів рослин зі складу фітоценозу мають подібну реакцію на градієнт фактора середовища, то виникає позитивний ексцес і крива щільності упаковки буде гостровершинною або ексцесивною. В іншому випадку можливий негативний ексцес – плосковершинна або депресивна крива. За сильного від'ємного ексцесу замість опуклості може виникнути увігнутість: крива стає двовершинною. Форма кривої функції щільності ймовірності розподілу видів на градієнті фактора показує ступінь упаковки видів. Теоретично, як вважає П. Джіллер [1], криві з ексцесом вище від нормального відображають більш щільне упаковки видів на градієнті фактора, ніж ті, у яких ексцес нижче нормального.

Відомо, що висоту над рівнем моря прийнято як комплексний градієнт, уздовж якого помітно змінюються параметри середовища. Для Кримських гір беруть середнє значення гектометра висоти за температурою $0,62^{\circ}\text{C}$. Якщо це так, то без особливих зусиль можна провести уздовж гіпсометричних горизонталей ізотерми, а потім отримати картину розподілу лісових масивів з тими чи іншими домінантами. Перевірити це гіпотетичне припущення ми спробували, використовуючи вище описаний підхід. Для цього на висотних профілях (починаючи з висоти 400 метрів над рівнем моря, як найменш порушеної антропогенною діяльністю) закладали пробні площі через кожні 25 м. Повні геоботанічні описи виконували на майданчиках розміром 100 м^2 , які потім і піддавали аналізу.

Порівняльні значення теоретичної та індикаційної оцінок середньої температури червня на профілі в Гурзуфському амфітеатрі

Висота над рівнем моря, м	Средняя багаторічна температура червня, °С			Теоретично розрахована температура, °С
	мінімальна	оптимальна	максимальна	
400	15,8	20,8	22,6	21,0
425	16,2	21,0	22,6	20,9
450	16,6	20,8	22,5	20,7
475	16,0	20,6	22,4	20,6
500	16,3	20,6	22,5	20,4
525	16,5	20,6	22,6	20,2
550	18,1	20,8	22,4	20,1
575	16,8	20,6	22,4	19,9
600	16,6	20,4	22,6	19,8
625	16,8	20,9	22,6	19,6
650	17,8	20,9	22,6	19,5
675	17,1	20,4	21,8	19,3
700	16,8	20,6	22,4	19,2
725	17,1	20,9	22,3	19,0
750	16,8	20,6	22,5	18,9
775	17,3	20,4	22,2	18,7
800	16,8	20,4	22,3	18,5
825	16,8	20,4	22,2	18,4
900	17,5	20,8	22,1	18,2
925	16,2	20,0	21,7	18,1
950	16,2	20,0	21,7	17,9
975	16,3	20,4	22,3	17,8
1000	17,1	20,6	22,1	17,6
1025	17,1	20,4	22,1	17,4
1050	17,1	20,4	22,1	17,3
1075	16,5	20,4	22,2	17,1
1100	16,6	20,4	22,4	17,0
1125	16,2	19,9	22,6	16,8
1150	16,2	20,4	22,2	16,9
1175	16,8	20,9	22,4	16,5
1200	16,8	21,1	22,4	16,4
1225	16,8	21,1	22,5	16,2
1250	16,0	20,0	22,4	16,1
1275	16,5	20,4	22,7	15,9

Як бачимо із наведених у таблиці даних, далеко не завжди теоретичні дані збігаються з розрахунковими. Чому? Передусім, внаслідок такого явища як компенсація, про яку ми ще знаємо дуже небагато; по-друге, рельєф – це не пряма лінія, будь-який екотоп має стрімкість і експозицію, а, отже, надходження тепла буде різним. На наш погляд, запропонований метод найбільш точно дає відповідь про ємності місць зростання. Вже зараз ми маємо дані про становище видів флори Криму на десяти градієнтах.

Висновки. Під час планування заходів з оптимізації ландшафтів, наприклад, під час впровадження в існуючий фітоценоз нових видів рослин варто встановити вектор градієнта досліджуваного фактора, на якому упаковані види угруповань. Порівнюючи отримані результати з вектором градієнта, на якому вибраний для оптимізації вид реалізує свої потенції, виявляємо на профілі точку, в якій буде гарантований успіх заходу.

Запропонований метод дає змогу отримати інформацію про щільність розподілу видів угруповань на градієнті фактора, встановити тенденцію використання ресурсу і щільність упаковки видів угруповань за градаціями градієнта середовища. Його доцільно використовувати для оцінення тенденцій зміщення оптимуму на градієнті, як інструмент пошуку видів і популяцій рослин з певною реалізованою нішею.

Список використаних джерел

1. **Джиллер П.** Структура сообществ и экологическая ниша / Джиллер П. – М.: Мир, 1988. – 182 с.
2. **Корженевский В.В.** Об одном простом способе интерпретации экологических шкал / В.В. Корженевский // Экология. – 1990. – № 6. – С. 60-63.
3. **Работнов Т.А.** Актуальные вопросы экологии растений / Сб. науч. тр. «Итоги науки и техники. ВИНТИ АН СССР. Сер. Ботаника». // Т.А. Работнов. – 1979. – №3. – С. 5-71.

В.В. Корженевский, А.А. Квитницкая

К ВОПРОСУ ОБ ОЦЕНКЕ ЕМКОСТИ МЕСТООБИТАНИЙ

Эффективность оптимизации среды обитания зависит от правильности выбора стабилизирующих элементов. Предложенный подход позволяет с высокой вероятностью оценить емкость местообитания, определить плотность упаковки видов на градиентах факторов среды и общие тенденции реализации ресурсов. Основным требованием выступает полный учет видов растений на площадке геоботанического описания с рекомендованной для конкретного фитоценоза площадью. Важным условием использования базы данных является адаптация ее к местным условиям среды, особенно по факторам-условиям.

Ключевые слова: емкость местообитаний, факторы среды, градиент, градация

V.V. Korzhenevsky, A.A. Kvitnytskaya

TO THE QUESTION OF INHABITATIONS' CAPACITY EVALUATION

Efficiency of dwelling environment optimization depends from the right choice of the elements which stabilize it. The way that has been proposed gives the ability to evaluate capacity of inhabitations and to determine density of species' packing on the gradients of environmental factors with a high stake of probabilities. The main demand of the method is full registration of the plants' species on the ground of geobotanical description which has the area recommended for particular phytocenosis. An important clause for usage of the database is its adaptation to the local environmental conditions especially to the factors-conditions.

Key words: inhabitations' capacity, environmental factors, gradient, gradation