

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/321859565>

Allocation of geoelements on quantitative criteria

Article · January 2008

CITATIONS

0

READS

12

1 author:



[Igor V. Goncharenko](#)

National Academy of Sciences of Ukraine

191 PUBLICATIONS 1,135 CITATIONS

SEE PROFILE

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Classification of vegetation of the Kiev (Kyiv) Polissya and Forest-Steppe region [View project](#)



Classification of vegetation of Sumy Forest-Steppe region [View project](#)

УДК 581.93+58.08

І.В. Гончаренко

Київський національний лінгвістичний університет, 03680, МСП, Київ-150, вул. Велика Васильківська 73, каб. 8, e-mail: iv_gonch@ukr.net

ВИДІЛЕННЯ ГЕОЕЛЕМЕНТІВ НА ОСНОВІ КІЛЬКІСНИХ КРИТЕРІЇВ

Ключові слова: *геоелемент, ареал, географічний аналіз, флора*

Вступ

Флора як територіальне об'єднання видів складається з різних географічних елементів. Види одного геоелементу мають близькі ареали, тому розглядаються в єдності при аналізі флорогенетичних процесів. Одна з перших схем класифікації геоелементів, адаптованих до умов України, належить Ю.Д. Клеопову [4]. Але на практиці практично кожен дослідник, що проводить детальне дослідження флори, модифікує існуючі схеми відповідно до специфіки свого регіону. Тому хоча одержані дані загалом адекватно відображають географічну структуру даної флори, але дані різних дослідників зіставляються важко.

Особливу складність як об'єкт географічного аналізу являють собою аллохтонні флори, які не мають чіткої флорогенетичної диференціації та вузьких ендемів у своєму складі. Це стосується, зокрема, дослідженої нами флори, розташованої в межах Середньоросійської лісостепової підпровінції [1], а згідно адміністративного поділу - у південно-східній частині Сумської області. За даними флористичної інвентаризації тут налічується 1160 видів, що належать до 114 родин та 482 родів [2]. Флора за походженням є міграційною, знаходиться на межі Полісся і Лісостепу та на західних відрогах Середньоросійської височини. В її складі можна розрізнити щонайменше 5 генетичних елементів: бореальний, середньоевропейський неморальний, східноєвропейський неморальний, понтичний степовий та понтичний псамофітний, але чіткої флорогенетичної диференціації та вузьких ендемів тут не спостерігаємо. У зв'язку з цим використання будь-якої із існуючих класифікацій геоелементів для географічного аналізу є незручним, бо у складі флори важко виділити види, чітко приурочені до певної фітохорії, а більшість їх з широким ареалом. Тому при надто широкому розумінні об'єму геоелементів (європейський, сибірський, європейсько-сибірський і т.д.) аналіз буде малозмістовним і дасть тривіальні результати, а при намаганні класифікувати їх у більш вузькі територіальні групи - цей поділ стане дуже умовним і суб'єктивним.

Добре відома подібна проблема із сфери фітоценології, де це явище одержало назву континуальності [6]. Загальне положення наступне: чим більш гомотонним є

ценоклин, тим гірше він класифікується, навпаки, в умовах чітко вираженої дискретності (рослинність специфічних субстратів, з сильним едифікатором і т.п.) асоціації виявляються чіткими та відокремленими. Біологічна матерія має багаторівневу організацію і не дивно, що аллохтонні флори зі слабкою флорогенетичною диференціацією, як і континуальні типи рослинності із слабкою ценотичною диференціацією, мають такі ж складнощі щодо виділення дискретних складових. В практиці геоботаніки проблема континуальності вирішується в основному за допомогою ординаційних методик, що спрямовані на структурний аналіз, але безпосереднього поділу (класифікації) при цьому не відбувається і будь-який об'єкт описується відстанями від інших об'єктів.

Матеріал і методи досліджень

В даній публікації розглядається новий оригінальний метод "неперервної" типізації геоелементів, за якої останній не обов'язково обмежується будь-яким флорогенетичним центром чи територіальним віділом. Геоелемент розуміється як статистичне об'єднання видів на основі максимізації показника взаємного перекривання ареалів. Ареал такого об'єднання, чи групи видів в свою чергу описується такими параметрами, як загальна площа, центроїд та територіальний розподіл спорідненості. Розрахунок значень спорідненості здійснюється за відношенням кількості видів, ареал яких перекриває дану фітохорію, по відношенню до загального числа видів у складі геоелементу. Якщо, наприклад, ареал трьох з п'яти видів геоелементу охоплює даний флористичний район, то спорідненість щодо цього району складає 0,6 і т.п. Спорідненість завжди розраховується відносно конкретної фітохорії, а її значення розташовуються в третьому вимірі географічного простору. Неперервність типізації геоелементів полягає в тому, що між собою вони утворюють ряд усіяких поступових переходів, а різняться за кількістю видів в їх складі та розподілом спорідненості в межах групового ареалу. В такому випадку, на відміну від традиційного підходу, об'єднання видів з подібними ареалами виділяється індуктивно з використанням кількісних критеріїв, а не зверху шляхом насадження понять "європейський", "євросибірський" і т.п., тому геоелементи відразу виділяються з урахуванням специфіки флори, що аналізується.

Метод дозволяє уникнути довільності трактування географії видів. Як правило, види спочатку відносять до того чи іншого геоелементу, а потім визначають питому вагу геоелементів (а не видів!) у загальному складі флори. Тому неточність класифікації самих геоелементів позначається на результатах географічного аналізу

флор. Крім того нерідко встановити належність виду до того чи іншого серед означених раніше геоелементів буває важко і може бути здійснене з втратою частини інформації. Ускладнюється це ще й тим, що згідно різних поглядів територіальний поділ Євразії здійснюється з неоднаковим ступенем деталізації. Частково вихід може бути знайдений у дотриманні одного флористичного районування [10], але і в цьому випадку кількісні критерії перекриття фітохорії та ареалу не використовуються, що залишає простір для суб'єктивізму.

Розгорнутий в повному обсязі описаний підхід виявився б надзвичайно трудомістким, бо необхідно було б зіставити конфігурацію ареалу виду та фітохорії. Ми застосували спрощений прийом, за якого враховувалася лише наявність чи відсутність виду у певному флористичному районі, а не безпосередньо межа ареалу виду, яка, до речі, може і не співпадати з межею району. Оскільки ми скористалися достатньо детальним районуванням, а в подальшому здійснено узагальнення, такий підхід є ґрунтовним. Поділ Євразії в межах Західної Європи був прийнятий нами згідно районування "Флори Європи" [9], а в межах колишнього СРСР - згідно районування Флори СРСР [7], аналогічно і у Флорі УРСР. Для виду вивчалася його поширення на основі районування цих же таксономічних джерел. Види з подібним розподілом об'єднувалися в групи - геоелементи таким чином, щоб виступаючі частини ареалу одного виду відносно ареалу групи були якнайменші. Оцінювалось це з урахуванням різниці спорідненості щодо кожної фітохорії. Як зазначалося, показник спорідненості найвищий поблизу центроїда групового ареалу, де наближається до 1, тобто тут трапляються всі види геоелементу, а до периферії - спорідненість знижується, бо, віддаляючись, виходимо за межі спочатку одного, потім другого виду і т.д., врешті решт, спорідненість приймає нульове значення, коли відсутні всі види геоелементу.

Розглянемо приклад. Геоелемент SR+CR+KV об'єднує 42 види (табл. 1). На рис. 1 розмір маркерів відображає рівень спорідненості. Як видно з рисунку, найбільші значення спостерігаються в Нижньодонському, Волзько-Донському та Середньодніпровському районах. Інакше кажучи, ареал видів даного геоелементу тяжіє до південної частини Східної Європи (SR), як правило, не виходить за межі Південної Європи на заході, на схід доходить до Приволзької височини, частина видів заходить у середню смугу Східної Європи (CR). У традиційному тлумаченні геоелемент SR+CR+KV переважно відповідає паннонсько-понтичному.

Результати досліджень та їх обговорення

Описаний метод може бути застосований як до усієї флори, так і щодо окремих

її фракцій, виділених за певною ознакою. Ми зосередили увагу на рідкісних видах дослідженого нами регіону, саме тому, що, з одного боку, цієї кількості видів цілком достатньо для перевірки коректності методики, з іншого - географічний аналіз фракції рідкісних видів дозволяє ґрунтовно підійти до їх соціологічної категоризації, адже гранично-ареальні види найчастіше виявляються малоактивними (активність у розумінні [3,5,8]) та нестійкими елементами флори. Загалом аналізувалося 286 видів квіткових рослин, з них 42 види занесені до Червоної книги України, 84 види включені до обласного Червоного списку, а ще 160 видів потребують охорони. В результаті аналізу їх було розподілено у 20 геоелементів і для кожного геоелементу знайдено розподіл спорідненості.

З метою подальшої типізації геоелементів здійснено генералізацію на більш високому рівні. Поділ Євразії здійснюємо наступним чином: ARC - Арктика, SR, CR, NR - південь, середня смуга, південь Європейської частини колишнього СРСР, SE, NE, WE, CE - південна, північна, атлантична, центральна Європа, WS, ES - Західний та Східний Сибір, KV - Кавказ, AS - Азіатська частина, FE - Далекий Схід [7,9] та перераховуємо спорідненість на цьому рівні. В результаті розрахунків спорідненості для 20 геоелементів щодо вказаного зонування північної Євразії одержали наступні результати. Як згадувалося, спорідненість змінюється від 0 до 1 (табл. 1).

Табл. 1. Спорідненість 20 геоелементів (286 видів) щодо основних фітохорій Євразії

№	Геоелемент	К-ть видів	AR	AS	CE	CR	FE	KV	NE	NR	SE	SR	ES	WE	WS
1	CE+SE+SR	8	0	0	0,5	0,3	0	0	0,1	0	0,5	0,5	0	0,1	0
2	CE+WE+NE	7	0	0	1	0,9	0,1	0,1	1	0,9	0,9	0,2	0,1	1	0,2
3	CE+NR+CR	8	0	0,4	1	1	0,1	0,9	0,9	1	0,9	0,8	0,6	1	0,9
4	CR+ES+WS	6	0,8	0,1	0,7	1	0,6	0,2	0,6	0,8	0,2	0,2	1	0,1	0,9
5	CE+CR+WS	8	0	0,1	0,9	0,8	0,1	0,2	0,1	0,3	0,7	0,5	0,3	0,4	0,8
6	SR+SE+CE	15	0	0,3	0,5	0,4	0	0,4	0	0	0,5	0,9	0	0,2	0,4
7	CR+NR+CE	13	0	0	1	1	0,1	0,1	0,8	1	0,6	0,3	0,5	0,6	0,9
8	SE+CE+WE	13	0	0,1	1	0,3	0	0,7	0,1	0	1	0,7	0	0,9	0
9	CE+SE+CR	18	0	0	0,9	0,6	0	0,2	0,1	0	0,8	0,2	0	0,5	0
10	CR+NR+WS	9	0,1	0,2	0,9	1	0,1	0,4	0,7	0,9	0,4	0,9	0,5	0,3	0,9
11	SR+WS+CR	16	0	0,3	0,2	0,6	0	0,2	0,1	0,2	0	0,7	0,3	0	0,6
12	SE+CE+SR	14	0	0,3	0,9	0,8	0	0,7	0,1	0,1	0,9	0,8	0,1	0,6	0,7
13	CE+CR+NE	12	0	0	0,9	0,8	0	0,1	0,7	0,3	0,5	0,2	0	0,4	0,4
14	SR+KV+AS	10	0	0,9	0,8	0,5	0,1	0,9	0,1	0	0,9	0,9	0,1	0,8	0,5
15	CE+CR+WE	20	0	0,1	1	1	0	0,3	0,8	0,7	0,9	0,6	0,1	0,9	0,5
16	CE+SE+SR	18	0	0	0,8	0,5	0	0,6	0,1	0	0,8	0,7	0	0,3	0
17	CE+WE+SE	16	0	0,1	1	0,7	0	0,9	0,7	0,4	1	0,4	0	1	0,2
18	CE+SE+WE	13	0	0,1	1	0,4	0	0,2	0,8	0,1	0,9	0,4	0	0,9	0,1
19	SR+CR+KV	42	0	0	0	0,3	0	0,2	0	0	0,2	0,5	0	0	0

20	CR+CE+ES	20	0,5	0,1	1	1	0,8	0,6	0,9	1	0,8	0,3	1	0,9	0,9
	Загалом	286	0,1	0,1	0,7	0,6	0,1	0,4	0,4	0,3	0,6	0,5	0,2	0,5	0,4

Назви геоелементів дані за трьома регіонами з найбільшою спорідненістю групового ареалу. Наприклад, для вже згадуваного геоелементу SR+CR+KV маємо зменшення значень спорідненості в напрямку: південь (SR) (0,5) - середня смуга СНД (CR) (0,3) - Кавказ (KV) (0,2). Як бачимо з рис. 1, саме таку конфігурацію і має ареал геоелементу SR+CR+KV. Перегляд табл. 1 свідчить, що деякі геоелементи мають обмежене поширення, як наприклад № 1, 19, і у більшості районів відсутні, навпаки позначені № 10, 20 - трапляються у всіх районах.

Однією з переваг методу, є те, що класифікація геоелементів не впливає на результати географічного аналізу, бо останній здійснюється не за рахунок встановлення відносної ваги у флорі кожного геоелементу за кількістю видів, а безпосередньо визначенням спорідненості для видів усієї флори чи якоїсь з її фракцій. Як видно з останнього рядка табл. 1, найбільша частина рідкісних видів регіону тяжіє до Центральної Європи (CE), середньої (CR) та південної смуги (SR) Східної Європи.

Перш ніж перейти до розгляду видового складу 20 згаданих геоелементів, зазначимо, що в межах кожного з них були виділені підтипи - геоелементи II порядку, кількість яких майже втричі більша. Вони також являють об'єднання декількох видів, але перекривання ареалів у них ще більше, ніж у відповідного геоелемента вищого порядку, тому у хорологічному відношенні вони ще більш подібніші між собою і становлять тіснішу групу. Подібно до схеми Ю.Д. Клеопова, де кожен тип геоелементів поділявся на підтипи, наприклад, європейський - на східноєвропейський, центральносхідноєвропейський і т.д., і у нашому випадку ареал геоелементів II порядку трохи відмінний від ареалу геоелемента вищого порядку, хоча центроїди близькі. Особливо це стосується периферійної частини ареалу, наприклад, в тому ж геоелементі SR+CR+KV (№19) такі види як *Dentaria quinquefolia* Bieb. та *Corydalis marschalliana* Pers. мають ареали, що більшою мірою, ніж інші види цього ж геоелемента, заходять на Кавказ, що позначаємо +KV. Аналогічно всі інші позначення підтипів, причому знак "+" при позначенні геоелемента II порядку означає, що ці види більшою мірою тяжіють до вказаної фітохорії, а знак "-" навпаки. "Тяжіння" визначається різницею спорідненості ареалів геоелемента I та II порядку. Після цього вибираємо максимальне значення різниці спорідненості по модулю. Відповідну цій різниці фітохорію і використовуємо для позначення підтипу геоелемента.

Таким чином, види рідкісні на території Сумщини, в т.ч. занесені до Червоної книги, обласного Червоного списку та потребує охорони наступним чином розподілені за типами географічних елементів (позначення згідно табл. 1).

1. Геоелемент CE+SE+SR

-CE: *Serratula heterophylla* (L.) Desf., *Syrenia cana* (Pill. et Mitt.) Neilr., *Astragalus dasyanthus* Pall., *Iris pineticola* Klok.

+CE: *Minuartia leiosperma* Klok., *Thymus tschernjajevii* Klok. et Shost., *Galium physocarpum* Ledeb., *Pulsatilla nigricans* Storck

2. Геоелемент CE+WE+NE

+FE: *Lerchenfeldia flexuosa* (L.) Schur

+WS: *Potentilla erecta* (L.) Raeusch., *Calluna vulgaris* (L.) Hull

-WS: *Carex serotina* Merat, *Carex echinata* Murr., *Sieglingia decumbens* (L.) Bernh., *Carex flava* L.

3. Геоелемент CE+NR+CR

+AS: *Utricularia vulgaris* L., *Parnassia palustris* L., *Inula helenium* L., *Ranunculus lingua* L.

-SR: *Brachypodium pinnatum* (L.) Beauv., *Epipactis helleborine* (L.) Crantz

-AS: *Dactylorhiza incarnata* (L.) Soo, *Thalictrum flavum* L.

4. Геоелемент CR+ES+WS

+AR: *Senecio arcticus* Rupr., *Stellaria crassifolia* Ehrh., *Salix starkeana* Willd., *Trisetum sibiricum* Rupr.

-AR: *Salix myrtilloides* L., *Pedicularis sceptrum-carolinum* L.

5. Геоелемент CE+CR+WS

+FE: *Senecio fluviatilis* Wallr., *Iris sibirica* L., *Veratrum nigrum* L.

+SR: *Adonis vernalis* L., *Allium angulosum* L., *Oxytropis pilosa* (L.) DC.

-SR: *Eremogone saxatilis* (L.) Ikonn., *Adenophora lilifolia* (L.) A. DC.

6. Геоелемент SR+SE+CE

-CE: *Clematis integrifolia* L., *Phlomis pungens* Willd.

+WE: *Senecio schvetzovii* Korsh., *Astragalus austriacus* Jacq.

+CE: *Scorzonera purpurea* L., *Cerasus fruticosa* (Pall.) Woron.

+KV: *Stipa lessingiana* Trin. et Rupr., *Crinitaria villosa* (L.) Grossh

-KV: *Astragalus sulcatus* L., *Centaureum uliginosum* (Waldst. et Kit.) G.Beck ex Ronn., *Silene multiflora* (Waldst. et Kit.) Pers.

+CE: *Peucedanum lubimenkoanum* Kotov, *Stipa borysthenica* Klok. ex Prokud., *Carex supina* Wahlenb.

7. Геоелемент CR+NR+CE

-SE: *Carex vaginata* Tausch, *Salix lapponum* L.

+ES: *Oxycoccus palustris* Pers., *Calla palustris* L.

+SE: *Campanula cervicaria* L., *Crepis praemorsa* (L.) Tausch

+SR: *Vicia sylvatica* L., *Dactylorhiza fuchsii* (Druce) Soo

-WS: *Carex buxbaumii* Wahlenb., *Polemonium caeruleum* L.

-ES: *Salix myrsinifolia* Salisb., *Chimaphila umbellata* (L.) W.Barton

8. Геоелемент SE+CE+WE

+AS: *Orchis palustris* Jacq., *Scirpoides holoschoenus* (L.) Sojak

+KV: *Orchis coriophora* L., *Muscari neglectum* Guss.

-KV: *Cruciata laevipes* Opiz, *Allium sphaerocephalon* L., *Aegonychon purpureo-caeruleum* (L.) Holub, *Orphantha lutea* (L.) A. Kerner ex Wettst.

+KV: *Galanthus nivalis* L., *Crinitaria linosyris* (L.) Less., *Scilla bifolia* L., *Linum austriacum* L., *Orobanche alba* Steph.

9. Геоелемент CE+SE+CR

+KV: *Anthericum ramosum* L., *Clematis recta* L.

+WS: *Digitalis grandiflora* Mill., *Aster amellus* L.

-SR: *Caldesia parnassifolia* (L.) Parl., *Jovibarba sobolifera* (Sims.) Opiz

+WE: *Carex brizoides* L., *Peucedanum carvifolia* Vill., *Peucedanum cervaria* (L.) Lapeyr

-WE: *Potentilla alba* L., *Helianthemum ovatum* (Viv.) Dun., *Gladiolus imbricatus* L., *Aldrovanda vesiculosa* L., *Galium intermedium* Schult.

+NE: *Lunaria rediviva* L., *Corydalis cava* (L.) Schweigg. et Koerte, *Prunella grandiflora* (L.) Scholl., *Vicia dumetorum* L.

10. Геоелемент CR+NR+WS

+ES: *Poa remota* Forsell., *Dracocephalum ruyschiana* L., *Nymphaea candida* J. et C. Presl, *Pyrola chlorantha* Sw., *Anemone sylvestris* L., *Androsace septentrionale* L., *Galium ruprechtii* Pobed.,

-ES: *Cnidium dubium* (Schkuhr) Thell., *Pulsatilla latifolia* Rupr.

11. Геоелемент SR+WS+CR

+ES: *Saussurea amara* (L.) DC., *Helictotrichon schellianum* (Hack.) Kitag., *Lathyrus pisiformis* L., *Cenolophium denudatum* (Hornem.) Tutin

+SR: *Gnaphalium rossicum* Kirp., *Scorzonera ensifolia* Bieb.

-WS: *Fritillaria ruthenica* Wilkstr., *Eremogone longifolia* (Bieb.) Fenzl, *Otites wolgensis* (Hornem.) Grossh.

+NR: *Carex atherodes* Spreng., *Scolochloa festucacea* (Willd.) Link

-AS: *Pedicularis kaufmannii* Pinzg., *Gypsophila oligosperma* A. Krasnova

-NR: *Ranunculus polyphyllus* Waldst. et Kit. ex Willd., *Crepis sibirica* L., *Plantago maxima* Juss. ex Jacq.

12. Геоелемент SE+CE+SR

+CR: *Senecio tataricus* Less., *Gentiana cruciata* L., *Orchis militaris* L., *Verbascum phoeniceum* L., *Gratiola officinalis* L., *Carex tomentosa* L., *Pyrethrum corymbosum* (L.) Scop.

-WS: *Stipa tirsia* Stev., *Stipa pulcherrima* C. Koch

+AS: *Stipa pennata* L., *Melica transsilvanica* Schur

+WS: *Inula hirta* L., *Hypericum elegans* Steph. ex Willd., *Astragalus onobrychis* L.

13. Геоелемент CE+CR+NE

+WS: *Dactylorhiza majalis* (Reichenb.) P. F. Hunt et Summerhayes, *Carex hartmanii* Cajand., *Dactylorhiza traunsteineri* (Saut.) Soo

+NR: *Viola epipsila* Ledeb., *Carex rhizina* Blytt ex Lindb.

-WS: *Scorzonera humilis* L., *Rubus nessensis* W. Hall., *Festuca trachyphylla* (Hack.) Krajina

-NR: *Pedicularis palustris* L., *Liparis loeselii* (L.) Rich.

-WE: *Thesium ebracteatum* Hayne, *Viola uliginosa* Bess.

14. Геоелемент SR+KV+AS

-CE: *Inula aspera* Poir., *Linum perenne* L., *Stipa capillata* L., *Scorzonera parviflora* Jacq., *Elytrigia trichophora* (Link) Nevski

+CE: *Althaea officinalis* L., *Cyperus fuscus* L., *Verbascum blattaria* L.

15. Геоелемент CE+CR+WE

- NR: *Veronica incana* L., *Euphorbia palustris* L., *Festuca altissima* All., *Lilium martagon* L., *Gentiana pneumonanthe* L.
- +KV: *Campanula latifolia* L., *Actaea spicata* L.
- +SR: *Campanula persicifolia* L., *Elisanthe noctiflora* (L.) Rupr.
- SR: *Polygonum bistorta* L., *Hypericum maculatum* Crantz, *Succisa pratensis* Moench
- WS: *Salix aurita* L., *Trollius europaeus* L., *Stellaria nemorum* L., *Anemonoides nemorosa* (L.) Holub, *Aquilegia vulgaris* L.
- +WS: *Campanula glomerata* L. S. L., *Libanotis intermedia* Rupr., *Melampyrum cristatum* L.

16. Геоелемент CE+SE+SR

- +KV: *Melica picta* C. Koch, *Androsace elongata* L., *Carex hordeistichos* Vill., *Ononis arvensis* L.
- CE: *Inula oculus-christi* L., *Echium maculatum* L., *Lathyrus pallescens* (Bieb.) C. Koch
- KV: *Linum flavum* L., *Ranunculus illyricus* L., *Vicia pisiformis* L.
- +WE: *Lathyrus pannonicus* (Jacq.) Garcke, *Euphorbia semivillosa* Prokh., *Bupleurum falcatum* L., *Aster amelloides* Bess.
- SR: *Rosa jundzillii* Bess., *Scutellaria altissima* L., *Iris hungarica* Waldst. et Kit., *Inula ensifolia* L.

17. Геоелемент CE+WE+SE

- +NR: *Gnaphalium luteo-album* L., *Listera ovata* (L.) R. Br., *Platanthera bifolia* (L.) Rich., *Nymphaea alba* L., *Linum catharticum* L. *Neottia nidus-avis* (L.) Rich., *Helianthemum nummularium* (L.) Mill.
- KV: *Platanthera chlorantha* (Cust.) Reichenb., *Cynosurus cristatus* L.
- CR: *Poterium sanguisorba* L., *Carex divulsa* Stokes
- NR: *Circaea lutetiana* L., *Viola reichenbachiana* Jord. ex Boreau
- +SR: *Centaureum pulchellum* (Sw.) Druce, *Centaureum erythraea* Rafn, *Verbena officinalis* L.

18. Геоелемент CE+SE+WE

- +SR: *Teucrium scordium* L., *Plantago salsa* Pall., *Senecio erucifolius* L., *Centunculus minimus* L.
- +KV: *Myosotis popovii* Dobrocz., *Lathyrus niger* (L.) Bernh.
- SR: *Thymus pulegioides* L., *Hypericum montanum* L., *Allium ursinum* L.
- CR: *Rosa rubiginosa* L., *Carex lepidocarpa* Tausch

19. Геоелемент SR+CR+KV

- +KV: *Dentaria quinquefolia* Bieb., *Corydalis marschalliana* Pers.
- +SR: *Dianthus campestris* Bieb., *Dianthus andrzejowskianus* (Zapal.) Kulcz.
- +CR: *Dianthus stenocalyx* Juz., *Cirsium polonicum* (Petrač) Iljin, *Jurinea pseudocyanoides* Klok., *Centaurea sumensis* Kalen.
- KV: *Aconitum lasiostomum* Reichenb., *Sempervivum ruthenicum* Schnittsp. et C.B.Lehm., *Astragalus pubiflorus* DC., *Jurinea calcarea* Klok.
- +SE: *Jurinea arachnoidea* Bunge, *Otites exaltata* (Friv.) Holub, *Hyacinthella leucophaea* (C. Koch) Schur
- +KV: *Thymus pallasianus* H. Braun, *Scabiosa ucrainica* L., *Gladiolus tenuis* Bieb., *Dianthus platyodon* Klok., *Elytrigia stipifolia* (Czern. ex Nevski) Nevski, *Dianthus pseudoarmeria* Bieb.
- SR: *Jurinea centauroides* Klok., *Tragopogon ucrainicus* Artemcz., *Eremogone pineticola* (Klok.) Klok., *Delphinium cuneatum* Stev. ex DC., *Delphinium litwinowii*

Sambuk, *Dianthus eugeniae* Kleop., *Jurinea charcoviensis* Klok., *Viola tanaitica* Grosset, *Delphinium sergii* Wissjul., *Polygala cretacea* Kotov, *Euphorbia klokovii* Dubovik, *Allium podolicum* (Aschers. et Graebn.) Blocki ex Racib., *Dianthus pseudosquarrosus* (Novak) Klok., *Thymus calcareus* Klok. ex Shost., *Festuca cretacea* T. Pop. et Proskor.

+SR: *Bulbocodium versicolor* (Ker-Gawl.) Spreng., *Jurinea pseudomollis* Klok., *Trinia multicaulis* Schischk., *Centaurea trichocephala* Bieb., *Astragalus varius* S. G. Gmel., *Allium flavescens* Bess.

20. Геоелемент CR+CE+ES

-AR: *Triglochin palustre* L., *Carex limosa* L., *Carex chordorriza* Ehrh., *Arctostaphylos uva-ursi* (L.) Spreng., *Rhodococcum vitis-idaea* (L.) Avror., *Drosera rotundifolia* L., *Goodyera repens* (L.) R. Br., *Circaea alpina* L., *Sedum purpureum* (L.) Schult., *Gymnadenia conopsea* (L.) R. Br., *Hypopitys monotropa* Grantz

+AR: *Scheuchzeria palustris* L., *Andromeda polifolia* L.

+SR: *Carex diandra* Schrank, *Antennaria dioica* (L.) Gaertn.

-FE: *Eriophorum vaginatum* L., *Eriophorum gracile* Koch

+KV: *Eriophorum polystachyon* L., *Menyanthes trifoliata* L., *Eriophorum latifolium* Horpe

Найбільше рідкісних видів належать до трьох геоелементів: SR+CR+KV - 42 східнопонтичних види на північній межі ареалу, CR+CE+ES - 20 бореальних видів поблизу чи на південній межі ареалу та CE+CR+WE - 20 видів, тяжіючих до центральноєвропейського центру, переважно на східній межі ареалу. Найбільш північні за ареалом види зосереджені в геоелементах CR+CE+ES, CR+ES+WS, причому їх спорідненість до північних регіонів Євразії (AR, NE, NR, CR) найвища і коливається в межах 0,6-1. В той же час найбільш південний відтінок у видового складу геоелементів SR+SE+CE, SR+KV+AS, SR+CR+KV, що тяжіють до південно-східної частини Східної Європи.

Висновки

Загалом запропонований метод дозволяє здійснити неперервну типізацію видів на основі подібності їх ареалів з використанням точних кількісних критеріїв (площа ареалу, положення центроїда, територіальний розподіл значень спорідненості). За цими ж показниками різняться геоелементи між собою та на різних рівнях ієрархії. Метод дозволяє уникнути грубих припущень при географічному аналізі флори, який традиційно здійснюється визначенням ваги кожного геоелементу у складі флори та оцінити територіальні зв'язки флори чи її фракції за максимальною спорідненістю щодо даного флористичного району. Геоелементи виділяються індуктивним шляхом з урахуванням специфіки флори, між собою утворюють ряд поступових переходів. Тому класифікація геоелементів стає не відправною точкою географічного аналізу флори, а проміжним етапом на шляху до використання вагових методів у кількісній флористиці.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. *Геоботаничне районування Української РСР* / Андрієнко Т.Л., Білик Г.І., Брадїс С.М. та ін. – К.: Наук. думка, 1977. – 302 с.
2. *Гончаренко І.В.* Аналіз рослинного покриву північно-східного Лісостепу України // Укр. фітоцен. зб. - Сер. А, вип. 1(19). - К., Фітосоціоцентр, 2003. - 203 с.
3. *Дидух Я.П.* Проблемы активности видов растений // Ботан. журн. – 1982. – **67**, № 7. – С. 925 - 935.
4. *Клеопов Ю.Д.* Анализ флоры широколиственных лесов европейской части СССР. – Киев: Наук. думка, 1990. – 352 с.
5. *Марина Л.В.* Внутриландшафтная активность видов флоры Висимского заповедника (Средний Урал) // Сравнительная флористика на рубеже III тысячелетия: достижения, проблемы, перспективы: Материалы V рабочего совещания по сравнительной флористике. Ижевск, 1998. – Спб.: БИН РАН, 2000. – С. 263 - 274.
6. *Міркін Б.М., Шеляг-Сосонко Ю.Р.* Методологічні аспекти екстенсивних досліджень у фітоценології // Укр. ботан. журн. – 1982. – **39**, № 4. – С. 1 - 9.
7. Флора СССР. - т. 1. - М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1934. - 302 с.
8. *Юрцев Б.А.* Флора как базовое понятие флористики: содержание понятия, подходы к изучению // Теоретические и методические проблемы флористики: Материалы рабочего совещания по сравнительной флористике. Неринга 1983. – Л.: Наука, 1987. – С. 13 - 28.
9. *Flora Europaea* / Ed. By Tutin T.G. et. al. - vol. 2. - Rosaceae to Umbelliferae. - London-N.Y. - Cambridge University Press, 1968. - 425 s.
10. *Meusel H., Jäger E., Weinert E.* Vergleichende Chorologie der Zentraleuropäischen Flora. - Fischer Verl. - 1965. - Bd. 583 s.

Резюме

И.В. Гончаренко

Выделение геоэлементов на основании количественных критериев

Ключевые слова: геоэлемент, ареал, географический анализ, флора

В географическом анализе флор руководствуются определением долевого участия видов с определенным типом ареала (геоэлемент). Различное понимание объема геоэлементов снижает достоверность и ограничивает сопоставимость результатов. В рассматриваемом методе на пути к решению данной проблемы используются количественные критерии, описывающие ареал группы видов, в том числе и распределение величин сродства относительно отдельных флористических районов. Ареал геоэлемента представляет собой массив величин сродства, спроецированный на систему флористических районов. Сродство же определяется долевым участием видов определенного геоэлемента с ареалами, частично или полностью перекрывающимися данным флористическим районом. По результатам исследования фракция редких видов

изученной флоры была разделена на 20 геоэлементов. Рассмотренный "непрерывный" подход к типизации геоэлементов сочетается при географическом анализе с переходом от определения долевых соотношений геоэлементов к расчетам сродства флоры при выяснении ее территориальных связей.

Резюме

I.V. Гончаренко

Виділення геоелементів на основі кількісних критеріїв

Ключові слова: *геоелемент, ареал, географічний аналіз, флора*

У географічному аналізі флор керуються визначенням дольової часті видів з певним типом ареалу (геоелемент). Різне розуміння об'єму геоелементів знижує достовірність і обмежує співставність результатів. У розглянутому методі на шляху до рішення даної проблеми використовуються кількісні критерії, що описують ареал групи видів, у тому числі і розподіл величин спорідненості щодо окремих флористичних районів. Ареал геоелементу - це масив величин спорідненості, спроектований на систему флористичних районів. Спорідненість визначається дольовою участю видів певного геоелементу з ареалами, що частково або повністю перекривають певний флористичний район. За результатами дослідження фракція рідкісних видів дослідженої флори була розподілена на 20 геоелементів. "Безперервний" підхід до типізації геоелементів поєднується при географічному аналізі з переходом від визначення долевих співвідношень геоелементів до розрахунків спорідненості флори при з'ясуванні її територіальних зв'язків.

Summary

I.V. Goncharenko

Keywords: geoelement, distribution area, geographical analysis, flora

Allocation of geoelements on the basis of quantitative criteria

Geographical analysis of floras is supervised through calculation of group's share of species with the certain type of distribution area (geoelement). Various understanding of volume of geoelements reduces reliability and limits comparability of results. On the basis of considered method to solve this problem the quantitative criteria describing an area of group of species are used, including territorial allocation of coefficients of affinity to separate floristic areas. Distribution area of geoelement represents by an array of coefficients of affinity, projected to floristic areas' zoning. Affinity is determined by quota of species certain geoelement which have distribution area partly or wholly overlapping the certain floristic area. By the results of research the fraction of rare species of the investigated flora was divided into 20 geoelements. The considered "continuous" approach to typification of geoelements is combined with substitution of ratio of geoelements used under geographical analysis to calculations of affinity of flora for finding out its territorial relations.

Рис. 1. Територіальний розподіл спорідненості геоелементу SR+CR+KV в межах Північної Євразії



To cite in publications use:

1. *Гончаренко І.В.* Виділення геоелементів на основі кількісних критеріїв // Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка: Сер. Біологія. – 2008. – Т. 1. – № 35. – С. 7-15. Доступно на: <https://goo.gl/hXRtNL>
2. *Goncharenko I.V.* Allocation of geoelements on quantitative criteria [In Ukrainian] // Scientific Issues of Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University. – 2008. – Vol. 1. – № 35. – P. 7-15. Available from: <https://goo.gl/hXRtNL>

Synopsis:

В географическом анализе флор руководствуются определением долевого участия видов с определенным типом ареала (геоэлемент). Различное понимание объема геоэлементов снижает достоверность и ограничивает сопоставимость результатов. В рассматриваемом методе на пути к решению данной проблемы используются количественные критерии, описывающие ареал группы видов, в том числе и распределение величин сродства относительно отдельных флористических районов. Ареал геоэлемента представляет собой массив величин сродства, спроецированный на систему флористических районов. Сродство же определяется долевым участием видов определенного геоэлемента с ареалами, частично или полностью перекрывающимися данным флористический район. По результатам исследования фракция редких видов 11 изученной флоры была разделена на 20 геоэлементов. Рассмотренный "непрерывный" подход к типизации геоэлементов сочетается при географическом анализе с переходом от определения долевого соотношения геоэлементов к расчетам сродства флоры при выяснении ее территориальных связей.

You may also be interested in related publications:

1. *Гончаренко І.В.* Модульна організація баз даних для цілей фітоценотичного аналізу // Екологія та ноосферологія. – 2008. – Т. 19. – № 1-2. – С. 31-44. Доступно на: <https://goo.gl/prurea>
2. *Гончаренко І.В.* Синтаксономічний та географічний аналіз лучної рослинності Лівобережного Лісостепу (вологі та мезофітні луки) // Вісн. Донец. ун-ту: Сер. А. Природн. науки. – 2009. – Т. 1. – С. 346-360. Доступно на: <https://goo.gl/UDxjZZ>
3. *Гончаренко І.В.* Флористична різноманітність Сумського геоботанічного округу // Укр. ботан. журн. – 2001. – Т. 58. – № 5. – С. 595-603. Доступно на: <https://goo.gl/oWcJKT>
4. *Гончаренко І.В.* Ценотичне різноманіття трав'янистого типу рослинності Сумського геоботанічного округу // Український фітоценотичний збірник: Сер. А. Фітосоціологія. – 2000. – Т. 1. – № 16. – С. 117-131. Доступно на: <https://goo.gl/sTehwE>
5. *Сенчило О.О., Гончаренко І.В.* Методологія характеристики синтаксонів як багатопараметричних систем // Вісн. Донец. ун-ту: Сер. А. Природн. науки. – 2008. – Т. 2. – С. 344-357. Доступно на: <https://goo.gl/5LLEfE>
6. *Goncharenko I.V.* Coenotic diversity of herbaceous type of vegetation of Sumy geobotanical region [In Ukrainian] // Ukrainian Phytosociological Collection. – 2000. – Vol. 1. – № 16. – P. 117-131. Available from: <https://goo.gl/sTehwE>

7. *Goncharenko I.V.* Floristic diversity of Sumy geobotanical region [In Ukrainian] // Ukrainian Botanical Journal. – 2001. – Vol. 58. – № 5. – P. 595-603. Available from: <https://goo.gl/oWcJKT>
8. *Goncharenko I.V.* Modular structure of vegetation databases for the purposes of phytocoenotic analysis [In Ukrainian] // Ecology and Noospherology Journal. – 2008. – Vol. 19. – № 1-2. – P. 31-44. Available from: <https://goo.gl/prurea>
9. *Goncharenko I.V.* Syntaxonomic and chorological analysis of meadow vegetation of Left-Bank Forest-Steppe (wet and mesic meadows) [In Ukrainian] // Bulletin of Donetsk National University. – 2009. – Vol. 1. – P. 346-360. Available from: <https://goo.gl/UDxiZZ>
10. *Senchilo O.O., Goncharenko I.V.* Methodology of describing syntaxa as multiparametric systems [In Ukrainian] // Bulletin of Donetsk National University. – 2008. – Vol. 2. – P. 344-357. Available from: <https://goo.gl/5LLEfE>

Please don't hesitate to contact me

if you need more information:

goncharenko.ihor@gmail.com