

Набиев Алпаша Алибек

*Доктор наук по геоинформатике,
старший преподаватель кафедры физической географии,
географического факультета,
Бакинский Государственный Университет*

Nabiyev Alpasha Alibek

*Doctor of geoinformatics,
Senior lecturer Department of Physical geography,
Faculty of geography, Baku State University*

МАТЕМАТИКО-КАРТОГРАФИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ГОМОГЕННОСТИ ПРОСТРАНСТВЕННОГО СТРОЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА АЗЕРБАЙДЖАНА

MATHEMATICAL-CARTOGRAPHICAL MODELING OF SPATIAL STRUCTURE HOMOGENEITY VEGETATION OF AZERBAIJAN

Аннотация. В этой статье изложены результаты математико-картографического моделирования гомогенности пространственного строения растительного покрова на компьютере с применением геоинформационных систем на примере территории Азербайджана.

Ключевые слова: моделирование, пространственное строения, растительный покров, гомогенность, геоинформационные системы, цифровые карты.

Abstract. This article presents the results of mathematical-cartographic modeling of homogeneity spatial structure of vegetation on computer using geographic information systems on the example of Azerbaijan territory.

Key words: modeling, spatial structure, vegetation cover, homogeneity, geoinformation system, digital map.

Термин гомогенность (от греч. ὁμός — равный, одинаковый + γένος — род) означает — однородность объектов по выбранным признакам [1]. По мнению Канта, согласно принципу гомогенности, видовые понятия должны иметь между собой нечто общее, что позволяет объединять их общим родовым понятием. [2].

В области физической географии и геологии под термином гомогенность подразумевают диффузионное перемешивание двух показателей, контактное взаимодействие двух показателей, проникновение одного показателя в пограничную область другого и т.д. А степень гомогенности определяются взаимопереходами элементов, которые отмечаются граничной линией [3].

Учитывая выше отмеченное, мы пришли к такому выводу, что определение пространственной границы гомогенных территорий по значениям проникновения площади одного вида растительности в пограничную область другого имеет большое значение для проведения научного и прикладного районирования исследуемой территории для целей решения геоэкологических проблем.

При этом мы на карте растительного покрова (Карта составлена сотрудниками Института Ботаники под ред. Академика В. Дж. Гаджиева в масштабе 1: 600 000, 1992 г.) разделили территорию Азербайджана на 391 квадратов площадью 250 кв. км каждый. Далее в пределах каждого квадрата измерена площадь видов растительности с помощью геоинформационной системы MAPINFO5. Потом определена общая площадь каждого вида растительных ареалов в пределах квадратов.

Остальные математические вычисления выполнены следующим образом [3, с. 69–75]:

Шаг 1. Определены номера группы квадратов (по 4 квадратам) имеющие географические границы (соседства), после чего определена общая площадь для каждого вида растительных ареалов в пределах выбранной группы квадратов (Рис. 2).

Шаг 2. Для каждой группы квадратов составлена матрица «Квадрат-компонент» следующим образом:

Шаг 2. Для каждой группы квадратов составлена матрица «Квадрат-компонент» следующим образом:

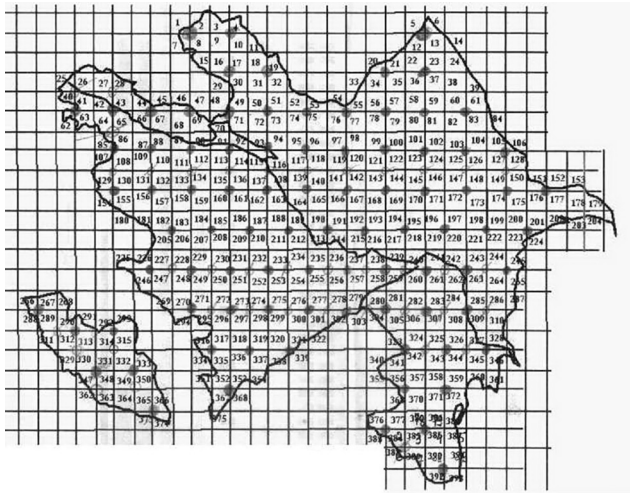


Рис. 1. Разделение территории Азербайджана на квадраты площадью 250 кв. км (393 кв.)

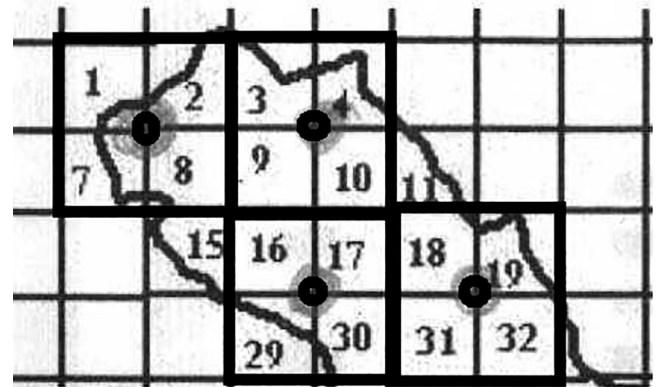


Рис. 2. Выделение групп квадратов (см. Рис. 1)

Таблица № 1

Матрица площадей растительных ареалов по квадратам выбранной группы (на примере второй группы квадратов – 3, 4, 9, 10, смотрите – Рис. 2)

№ группы квадратов-п	№ различных видов растительных ареалов-(м)-кв.км							
	10	6	9	3	12	1	4	16
3	21,14	366,1	37,31	37,58	355,1	0	0	0
4	0	124,281	0	115,9	22,02	98,71	95,49	0
9	0	0	17,55	37,99	781,17	0	0	3,28
10	160,62	59,54	0	118,6	651,8	3,794	25,701	0

Шаг 3. Определена сумма площадей, занимаемых одним компонентом по всем квадратам по формуле

$$T1 = \sum_{j=1}^n p_j, \quad (1)$$

в нашем примере эта сумма площадей выглядит следующим образом:

Таблица № 2

m	10	6	9	3	12	1	4	16
T ₁	181,76	549,921	54,86	156,59	1810,09	102,504	121,191	3,28

Шаг 4. Определена сумма квадратов одного компонента по всем квадратам по формуле:

$$T2 = \sum p_{ij}^2, \quad (2)$$

в нашем примере этот показатель выглядит так

Таблица № 3

m	10	6	9	3	12	1	4	16
T ₂	26245,68	153020	1700,04	30354,27	1161651	9758,1	9778,83	10,76

Шаг 5. Определено суммарное значение T₂ по всем компонентам по формуле:

$$T3 = \sum_{i=1; j=1}^m p_{ij}^2, \quad (3)$$

В нашем примере значение T₃ = 1392518,374.

Шаг 6. Определено суммарное значение T₁ по всем компонентам по формуле:

$$T4 = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n p_{ij}^2, \quad (4)$$

В нашем примере значение T₄ = 2980,2.

Шаг 7. Определена разница между суммой средних квадратов по компонентам и средним квадратом T₄ по формуле:

$$A = \sum_{i=1}^m \frac{T_i^2}{n_j} - \frac{T_4^2}{N_m}, \quad (5)$$

здесь N общее число случаев.

В нашем примере значение A=704994,83.

Шаг 8. Определена разница между суммой квадратов P_{ij} по компонентам и квадратам и суммой средних квадратов по формуле:

$$B = T3 - \sum_{i=1}^m \frac{T_i^2}{n_i}, \quad (6)$$

Таблица № 4

**Коэффициент гомогенности (Кгрп) строения растительного покрова Азербайджана
по квадратам выбранной группы (87 квадрат)**

№ кв	X	Y	Кгрп	№ кв	X	Y	Кгрп
1	164.714	419.533	1.481	45	252.599	242.723	3.47
2	203.364	422.462	2.087	46	290.21	242.723	2.84
3	382.914	421.423	0.334	47	327.915	244.708	1.2
4	202.419	384.757	2.194	48	361.652	243.763	7.89
5	237.101	384.757	0.467	49	400.302	246.598	0.89
6	344.264	386.647	0.86	50	437.913	244.708	2.06
7	382.914	387.686	2.18	51	474.674	243.763	0.62
8	57.5505	350.926	0.53	52	131.922	206.057	0.26
9	94.2165	350.926	4.13	53	166.698	205.112	0.45
10	128.993	350.926	0.96	54	202.419	207.002	3.62
11	164.714	351.871	4.47	55	236.156	204.073	1.57
12	202.419	349.981	0.75	56	273.861	206.057	0.93
13	236.156	351.871	0.63	57	310.527	207.947	0.45
14	272.822	350.926	2.58	58	347.193	206.057	2.6
15	307.598	349.036	2.37	59	381.969	206.057	2.71
16	345.303	349.036	1.24	60	419.58	207.002	2.2
17	381.969	349.036	1.1	61	454.356	207.002	1.31
18	418.635	350.926	1.19	62	26.649	170.336	0.82
19	97.146	314.26	1.02	63	166.698	170.336	0.5
20	128.993	314.26	5.15	64	203.364	171.281	3.08
21	164.714	313.315	4.59	65	237.101	169.297	0.59
22	203.364	317.095	0.98	66	273.861	171.281	1.13
23	236.156	313.315	0.92	67	309.582	170.336	0.51
24	271.877	315.205	6	68	346.248	172.226	1.1
25	307.598	313.315	0.38	69	382.914	172.226	0.81
26	343.319	315.205	0.87	70	455.301	171.281	1.49
27	382.914	316.15	1.54	71	417.69	170.336	1.67
28	419.58	315.205	1.42	72	62.37	150.019	1.71
29	457.286	316.15	0.42	73	94.2165	150.964	4.72
30	94.2165	277.499	1.29	74	187.866	134.521	2.39
31	132.867	279.484	1.94	75	220.752	133.576	0.52
32	169.533	280.429	1.5	76	257.418	134.521	2.45
33	202.419	280.429	2.73	77	364.581	134.521	1.58
34	236.156	279.484	7	78	400.302	132.631	0.68
35	273.861	277.499	2.72	79	437.913	135.56	0.23
36	309.582	279.484	0.85	80	78.813	116.188	1.92
37	344.264	276.554	0.56	81	112.644	114.298	1.76
38	381.969	278.539	2.34	82	202.419	99.7445	2.2
39	420.62	278.539	2.15	83	365.526	98.7995	0.44
40	456.341	279.484	2.53	84	132.867	78.5765	1.43
41	493.007	277.499	0.68	85	345.303	61.1885	2.49
42	150.255	243.763	1.24	86	379.985	63.0785	1.2
43	185.976	242.723	2.89	87	383.859	27.3575	0.5
44	220.752	242.723	0.74		-0.377985	445.615	
					567.284	444.67	
					568.323	-0.708997	
					-0.377985	0.330503	

В нашем примере значение $B=264590,59$.

Шаг 9. Разделение полученных значений А и В на соответствующие величины степеней свободы:

$$Y_1 = A / (m - 1), \quad (7)$$

и

$$Y_2 = B / (N - m) \quad (8)$$

В нашем примере значение

$$Y_1 = 100713,5; Y_2 = 15564,15.$$

В последнем этапе вычислено отношение Y_1 / Y_2 .

В нашем примере значение $(Y_1 / Y_2) = 6,47$.

В последнем этапе вычислено отношение этих выражений, которое можно назвать коэффициентом гомогенности растительного покрова ($K_{грп}$) и выразить его следующим образом:

$$K_{грп} = Y_1 / Y_2, \quad (9)$$

Значение этого отношения было проверено со стандартным значением критерия Фишера **F0,05** для указанного уровня доверия. После этой проверки было выяснено, что почти для всех групп квадратов значения коэффициента гомогенности доказывает, что рассматриваемые территории (территория групп квадратов) строения видов растительных ареалов по уровню гомогенности не различаются, а по степени гомогенности различаются, что отображено на цифровой изолинейной карте (Рис. 4) за исключением некоторых групп квадратов.

Полученные коэффициенты гомогенности растительного покрова приведены в таблице № 4.

На основе данных Табл. № 4 нами построена цифровая карта гомогенности растительного покрова Азербайджана с помощью программы SURFER (Рис. 3).

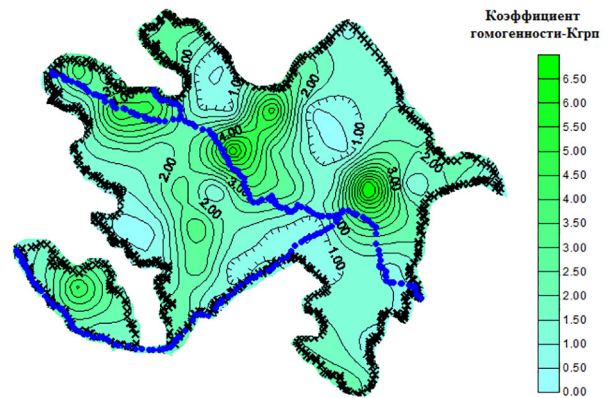


Рис. 3. Цифровая изолинейная карта гомогенности пространственного строения растительного покрова Азербайджана

Полученные результаты дают нам провести частное районирование растительного покрова по степени гомогенности для целей планирования сельского хозяйства, для решения геоэкологических проблем и для целей проведения географической экспертизы исследуемой территории Азербайджана.

Карта гомогенности строения растительного покрова может быть использована для увеличения или уменьшения разнообразия выращивания различных сельхозкультур.

Литература

1. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Гомогенность>
2. Цифровая библиотека по философии. Гомогенность и гетерогенностью / <http://filosof.historic.ru/enc/item/f00/s02/a000271.shtml>
3. Математические методы в географии. Изд-во КГУ, г. Казань, 1976 г., – 350 стр.