

Набиев А.А.,

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

**ЦИФРОВОЕ МАТЕМАТИКО-КАРТОГРАФИЧЕСКОЕ
МОДЕЛИРОВАНИЕ ГОМОГЕННОСТИ ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКОГО
СТРОЕНИЯ ТЕРРИТОРИИ АЗЕРБАЙДЖАНА**

**DIGITAL MATHEMATICAL-CARTOGRAPHICAL MODELING
HOMOGENITY GEOMORPHOLOGICAL STRUCTURE THE TERRITORY
OF AZERBAIJAN**

Резюме. Статья посвящена математико-картографическому моделированию гомогенности геоморфологического строения территории Азербайджана с применением географических информационных систем на основе средне-масштабных геоморфологических карт. Выявлены гомогенные и гетерогенные территории типов рельефа по степени проникновения контуров двух или некоторых типов рельефа в контактной зоне, которые имеют большое значение при исследовании дифференциации рельефа с целью планирования сельского хозяйства.

Ключевые слова: коэффициент гомогенности, гетерогенность, дифференциация рельефа, геоморфология, планирование сельского хозяйства, инженерные изыскания, ГИС.

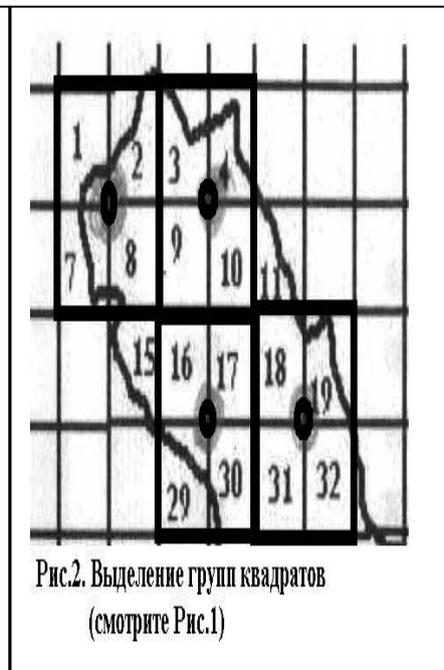
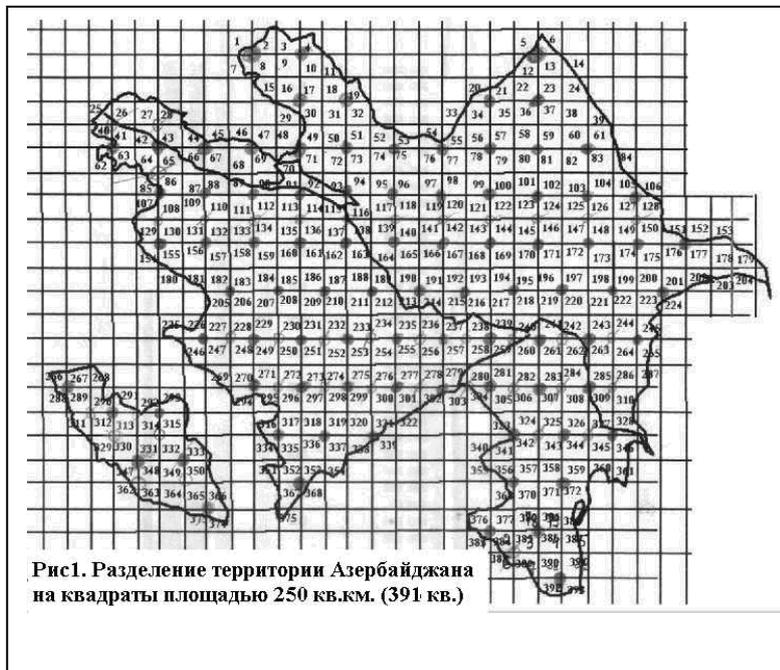
Abstract. The article is devoted to mathematical and cartographic modeling homogeneity geomorphological structure of the territory of Azerbaijan with the use of geographic information systems based medium-scale geomorphological maps. Revealed homogeneous and heterogeneous areas of the relief types according to the degree of penetration of the contours of two or several types of terrain in the contact zone, which are of great importance in the study of differentiation of the relief for the purpose of agricultural planning.

Keywords: homogeneity factor, heterogeneity, differentiation topography, geomorphology, planning, agriculture, engineering research, GIS.

Гомогенность в геоморфологии это проникновение контуров двух или некоторых типов рельефа в контактной зоне. Чем больше проникновение контуров, тем больше степень гомогенности пространственного строения типов рельефа.

Учитывая выше отмеченное, мы пришли к такому выводу, что определение пространственной границы гомогенных территорий геоморфологического строения рассматриваемых территорий должно точно отражать границы типов и видов геоморфологических структур для целей проведения научного районирования.

Для вычисления коэффициента гомогенности на геоморфологической карте Азербайджана (М.А.Мусеибов и др. в масштабе 1: 600 000) мы разделили территорию на 391 квадрат площадь 250 кв.км каждый (Рис.1). Далее в пределах каждого квадрата измерена площадь типов рельефа с помощью геоинформационной системы MAPINFO5.



Остальные математические вычисления выполнены следующим образом[1, с. 69-75]:

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

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

Таблица № 1

Матрица площадей контуров типов рельефа по квадратам выбранной группы (на примере первой группы квадратов-18,19,31,32 смотрите - Рис.2)

	Площадь различных типов рельефа (m - №)-кв.км.				
Квадраты -n	10	1	20	39	49
18	575,4	71,53	33,52	95,36	82,88
19	275,2	316,6	0	0	53,78
31	19,87	0	98,5	800,8	36,05
32	442,2	0	137,09	179,3	78,13

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

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

Таблица №2

m	10	1	20	39	49
T₁	1312,67	388,13	269,11	1075,46	250,84

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	1	20	39	49
18	331085,16	5123,7	1123,59	9093,53	6869,09
19	73735,04	100235,56	0	0	2892,29
31	394,82	0	9702,25	641280,64	1299,6
32	195540,84	0	18793,67	32148,49	6104,3
T₂	600755,86	105359,26	29619,51	682522,66	17165,28

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 $T3 = 1435422,57$.

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 $T4 = 3296,21$

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 $A = 906399 - 679062 = 227337$

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

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

В нашем примере значение $B = 1435422 - 906399 = 52902366$

Шаг 9. Разделение полученных значений A и B на соответствующие величины степеней свободы:

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

В нашем примере значение $Y_1 = 227337 / 4 = 56834,25$

и

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

В нашем примере значение $Y_2 = 52902366 / 11 = 48093,05$

В последнем этапе вычислено отношение этих выражений, которого можно назвать коэффициентом гомогенности геоморфологического строения территории ($K_{ггс}$) и выразить его следующим образом:

$$K_{ггс} = Y_1/Y_2 \quad (9)$$

В нашем примере $K_{ггс} = 56834.25/48093.05 = 1.18$

Полученные коэффициенты гомогенности геоморфологического строения территории приведены в таблице № 4.

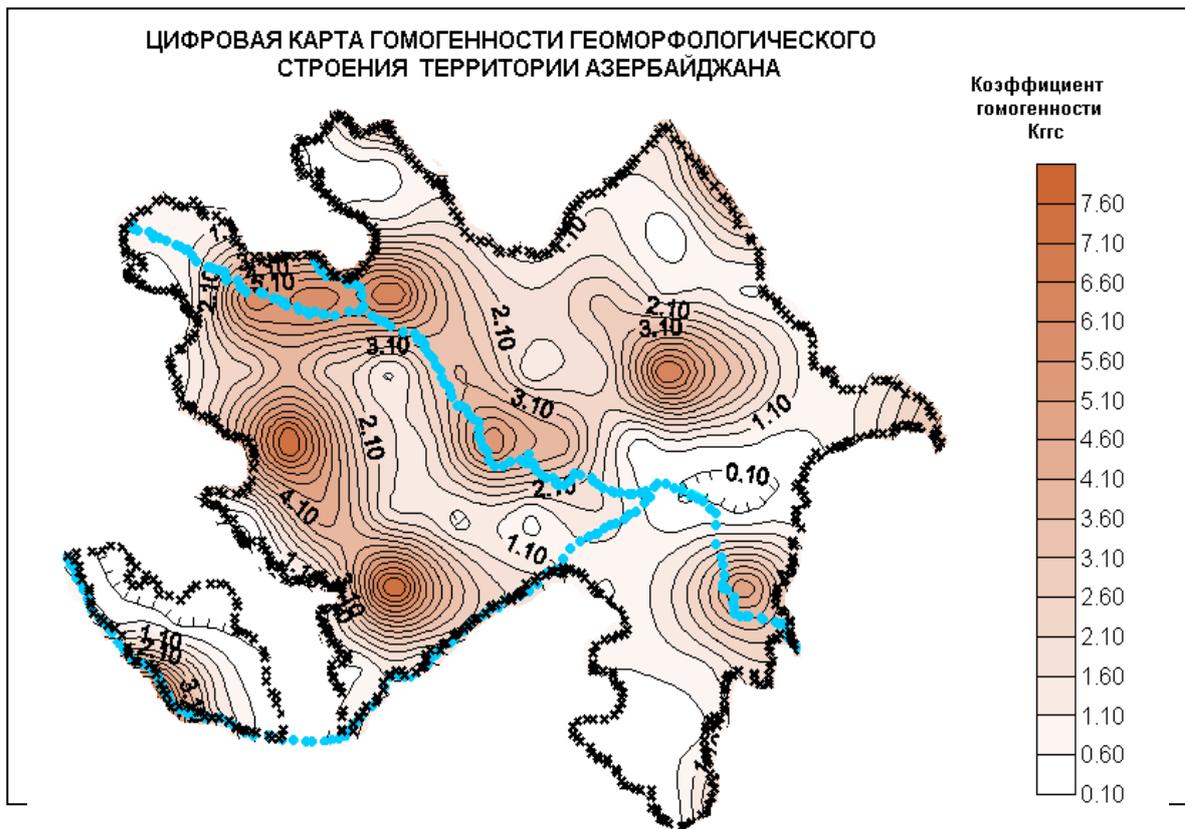
Таблица №4

Вычисленные значения $K_{ггс}$ по группам квадратов

№ группы квадратов	$K_{ггс}$	№ группы квадратов	$K_{ггс}$
kv1-1-2-78	0.4	kv47-192-193-215-216	0.18
kv2-3-4-9-10	8.6	kv48-194-195-217-218	0.67
kv3-5-6-12-13	3.6	kv49-196-197-219-220	0.51
kv4-16-17-29-30	0.6	kv50-198-199-221-222	1.04
kv5-18-19-32-32	1.18	kv51-200-201-223-224	3.14
kv6-20-21-34-35	1.6	kv52-226-227-246-247	0.29
kv7-22-23-36-37	7.7	kv53-228-229-248-249	4.53
kv8-40-41-62-63	1.1	kv54-230-231-250-251	1.45
kv9-42-43-64-65	0.7	kv55-232-233-252-253	0.76
kv10-44-45-66-67	0.89	kv56-234-235-254-255	0.26
kv11-46-47-68-69	0.69	kv57-236-237-256-257	1.65
kv12-48-49-70-71	1.14	kv58-238-239-258-259	0.2
kv13-50-51-72-73	1.53	kv59-240-241-260-261	0.01
kv14-52-53-74-75	0.01	kv60-242-243-262-263	0.21
kv15-54-55-76-77	1.38	kv61-244-245-264-265	1.4
kv16-56-57-78-79	0.17	kv62-266-267-288-289	1.16
kv17-58-59-80-81	2.57	kv63-270-271-294-295	0.65
kv18-60-61-82-83	1.59	kv64-272-273-296-297	8.38
kv19-85-86-107-108	0.4	kv65-274-275-298-299	3.35
kv20-87-88-109-110	6.2	kv66-276-277-300-301	1.97
kv21-89-90-111-112	6.22	kv67-278-279-302-303	0.48
kv22-91-92-113-114	7.13	kv68-280-281-304-305	1.58
kv23-93-94-115-116	3.2	kv69-282-283-306-307	5.4
kv24-95-96-117-118	1.7	kv70-284-285-308-309	0.29
kv25-97-98-119-120	2.9	kv71-290-291-312-313	1.29
kv26-99-100-121-122	1.02	kv72-292-293-314-315	0.76
kv27-101-102-123-124	0.39	kv73-316-317-334-335	0.17
kv28-103-104-125-126	0.72	kv74-3180319-336-337	0.67
kv29-105-106-127-128	0.47	kv75-320-321-338-339	0.8
kv30-129-130-154-155	0.7	kv76-323-324-341-342	1.49
kv31-131-132-156-157	2.5	kv77-325-326-343-344	1.06
kv32-133-134-158-159	2.4	kv78-327-328-345-456	2.01
kv33-135-136-160-161	0.8	kv79-330-331-347-348	2.14
kv34-137-138-162-163	3.7	kv80-332-333-349-350	8.47
kv35-139-140-164-165	1.18	kv81-352-353-367-368	1.66
kv36-141-142-166-167	1.67	kv82-356-357-369-370	1.88
kv37-143-144-168-169	7.3	kv83-358-359371-372	0.58
kv38-145-146-170-171	3.29	kv84-365-366-273-374	0.24
kv39-147-148-172-173	0.74	kv85-376-377-381-382	0.17

kv40-149-150-174-175	1.28	kv86-378-379-383-384	3.8
kv41-151-152-176-177	3.25	kv87-388-389-390-391	0.31
kv42-182-183-205-206	8.3		
kv43-184-185-207-208	2.7		
kv44-186-187-209-210	1.5		
kv45-188-189-211-212	5.9		
kv46-190-191-213-214	4.1		

На основе вычисленных значений Кггс составлена цифровая карта гомогенности геоморфологического строения территории Азербайджана с помощью геоинформационной системы SURFER8 (Рис.3).



Рис

Copyright (C)Nabiyev A.A. Baku, 2017

и

Карта гомогенности геоморфологического строения территории может быть использована при проведении инженерных изысканий для проектирования автомобильной дороги и при планировании сельского хозяйства и других мероприятий [2, с. 3-5].

Литература:

1. Математические методы в географии. Изд-во КГУ, г. Казань, 1976 г., -350 с.
2. Набиев А.А. Проблемы комгеографии. Изд-во «Муаллим», г. Баку, 2015 г. - 238 с.