

УДК 551.4.03(479.24)

*М.М.Мехбалиев, В.А.Червяков***Опыт составления и картографо-статистический анализ карты соседства склонов с различной экспозицией (на примере участка Шамаха)**

Исследованию географического соседства посвящены работы Я.М. Годельмана (1969), К.И. Геренчука (1969), Ю.Г. Симонова (1970), Л.И. Ивашутиной и В.А. Николаева (1971), В.М. Фридланда (1972), А.Д. Арманда (1973), Р.В. Середовой (1975), Т.Д. Александрова (1975), Ш.К. Азизова (1986) и др.

Изучение соседства склонов с различной экспозицией в Азербайджане впервые проводилось нами. Географическое соседство позволяет выявить существует ли родство между соседними объектами. Оно во многом отражает генетическую и эволюционную близость [3]. Ю.Г. Симонов выделяет случайное и закономерное соседство. Случайное соседство имеет не родственные объекты, его можно определить визуально. Для характеристики степени родства Ю.Г. Симонов предлагает следующие количественные показатели: меру случайности соседства, меру близости и величину удельной сопряженности границ.

Рассмотрим эти показатели в отдельности применительно к склонам различной экспозиции.

1. Для определения степени случайности соседства используется теорема умножения вероятностей. Предположим, что длина сопряженных границ (K) двух соседних склонов (A и B) с различной экспозицией составляет 4 км. Соответственно, длину границ склонов A обозначаем буквой m , а склонов B – буквой n . Суммарная длина границ склонов A равна 12 км, а склонов B – 10 км. Вероятность (P) сопряжения склонов при случайном расположении их контуров можно вычислить по формуле:

$$P(A/B) = m/nK = 120/16 = 7,5 \quad (1)$$

Оказалось, что сопряженность, измеренная по карте (4 км), меньше, чем вычисленная по формуле 1. Последняя является мерой случайности соседства.

2. Мера близости анализируется путем геометрической интерпретации. С помощью отношений K/m и K/n можно определить значение общего для контуров участка границы. $4/12 < 4/10$ – сопряженный участок более важную роль играет для склона B , где имеется или отсутствует направленная связь.

3. Удельная сопряженность границ характеризует их среднюю протяженность, которая приходится на единицу площади. Этот показатель одновременно характеризует изрезанность (или извилистость) границ склонов (табл. 2).

Географическое соседство склонов с различной экспозицией исследовано на примере ключевого участка Шамаха с общей площадью 277,64 кв. км. Источником информации послужили топографические карты масштаба 1:100000. На них выделены 39 склонов (они имеют 86 соседей) и определены экспозиции по восьми румбам (север, северо-восток, восток, юго-восток, юг, юго-запад, запад и северо-запад). Рассчитаны основные морфометрические показатели склонов на ключевом участке (табл. 1).

Из таблицы видно, что на исследуемой территории преобладают склоны юго-западной экспозиции ($N = 9$), а по площади – склоны восточной экспозиции ($S = 81,76$ кв. км).

Для изучения их соседства по составленной нами карте экспозиции склонов (рис. 1) были измерены площадь и длина границ склонов различной экспозиции, а также вычислена удельная сопряженность границ. Все эти морфометрические показатели сведены в таблицу 2. Вес взаимной сопряженности (P_s) вычислен по формуле:

$$P_s = L_s / L \cdot 100\% \quad (2)$$

где L – протяженность границ склонов; L_s – длина сопряженного участка. По формуле 2 построена таблица-матрица значений веса взаимной сопряженности (в %) склонов с различной экспозицией (табл. 3). В таблице подчеркнуты склоны с наибольшими и наименьшими значениями соседства. На основе данных таблицы 2 вычислены средние значения веса взаимной сопряженности (P_{scp}) по формуле:

$$P_{scp} = (P_{s1} + P_{s2} + P_{s3} + \dots + P_{sn}) / n \quad (3)$$

где n – количество соседних склонов; P_{s1} , P_{s2} , P_{s3} , P_{sn} – соответственно значение взаимной сопряженности 1, 2, 3 ... n -го склона. Результаты вычислений по формуле (3) сведены в таблицу 3. По данным таблицы составлена картограмма соседства склонов с разной экспозицией (рис. 2). Она является одной из синтети-

Таблица 1

Статистическое распределение основных морфометрических показателей на ключевом участке Шамаха

№п/п	Экспозиция	Количество, N		Площадь, S		Средняя площадь, $S_{ср}$ (кв. км)	Густота склонов, K
		абс.	%	абс.	%		
1.	Север	1	2,56	4,68	1,68	4,68	0,002
2.	Северо-восток	4	10,26	39,52	14,23	9,88	0,101
3.	Восток	6	15,38	81,76	29,45	13,65	0,073
4.	Юго-восток	6	15,38	23,56	8,49	3,93	0,255
5.	Юг	7	17,95	59,72	21,51	8,53	0,117
6.	Юго-запад	9	23,08	47,88	17,25	5,32	0,188
7.	Запад	4	10,26	15,76	5,68	3,94	0,254
8.	Северо-запад	2	5,13	4,76	1,71	2,38	0,420
	Итого	39	100,0	277,64	100,0	7,12	0,140

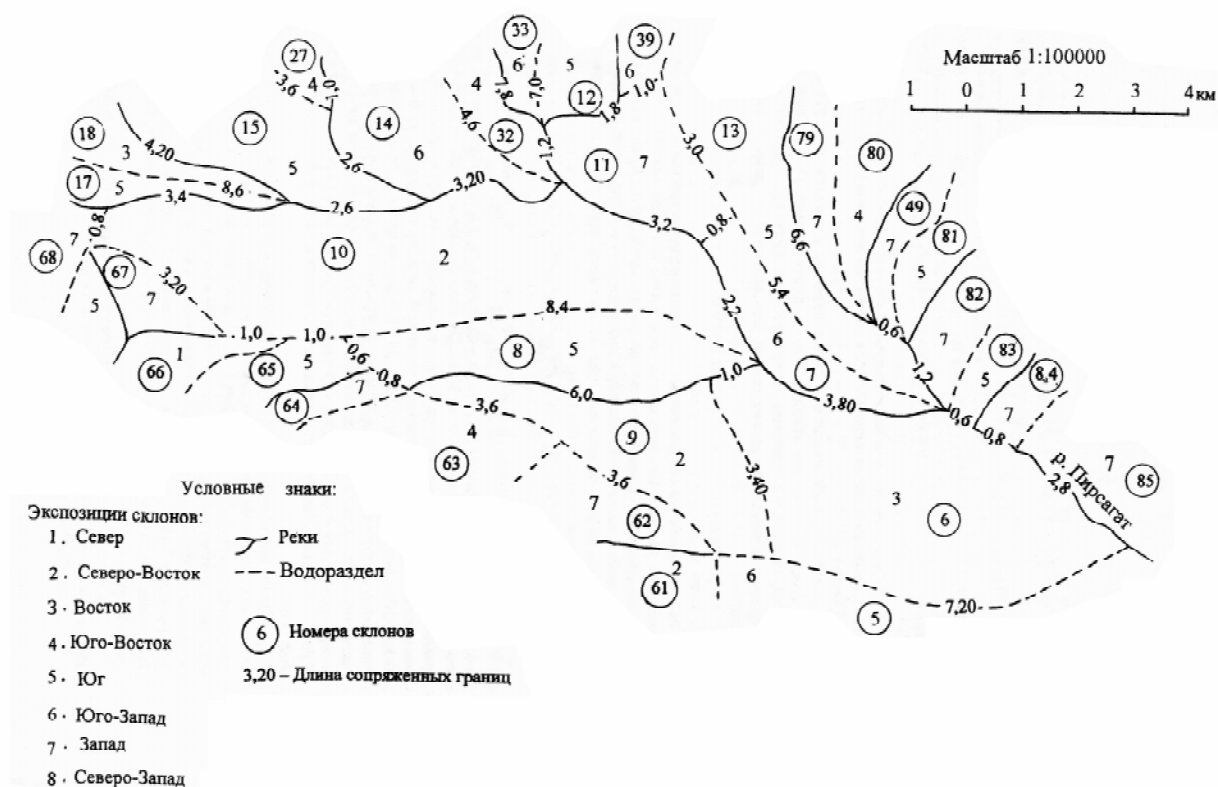


Рис. 1. Фрагмент рабочей карты соседства склонов с различными экспозициями на ключевом участке Шамаха

ческих морфометрических карт рельефа и характеризует горизонтальную расчлененность территории. Действительно, чем больше соседних склонов, тем меньше взаимная сопряженность их границ, тем гуще склоны, а значит и более сильная расчлененность рельефа. Кроме того, карта характеризует особенности статистического распределения показателей соседства.

При изучении экспозиции склонов и соседства связи между ними не установлено, что объясняется в основном их тектоническим происхождением. Это подтверждают данные таблицы 3, по которым среднее значение веса взаимной сопряженности меняется от 6,25 (восточная экспозиция) до 33,33 (восточная, юго-восточная, западная, юго-западная экспозиция).

Морфометрические показатели площадей и границ склонов с различными экспозициями ключевого участка Шамаха

Номера склонов	Площадь, S		Длина границ, L		Удельная сопряженность границ (U_c)
	в кв. км	в долях	в км	в долях	
1	30,56	0,11	24,00	0,04	0,36
2	1,84	0,01	10,00	0,02	2,00
3	1,48	0,01	6,00	0,01	1,00
4	20,80	0,07	24,20	0,05	0,71
5	11,40	0,04	29,20	0,06	1,50
6	19,88	0,07	19,60	0,04	0,57
7	5,08	0,02	12,40	0,02	1,00
8	9,20	0,03	17,00	0,03	1,00
9	8,52	0,03	17,60	0,03	1,00
10	26,00	0,09	29,20	0,06	0,67
11	6,12	0,02	11,00	0,02	1,00
12	8,44	0,03	16,80	0,03	1,00
13	12,84	0,05	21,40	0,04	0,80
14	3,32	0,01	12,40	0,02	2,00
15	11,52	0,04	16,00	0,03	0,75
16	1,80	0,01	8,00	0,02	2,00
17	5,64	0,02	18,40	0,03	1,50
18	5,64	0,02	21,40	0,04	2,00
19	7,40	0,03	11,00	0,02	0,67
20	4,68	0,02	10,80	0,02	1,00
21	4,80	0,02	9,00	0,02	1,00
22	3,08	0,01	8,00	0,02	2,00
23	0,80	0,00	5,20	0,01	0,00
24	1,88	0,01	7,00	0,01	1,00
25	1,28	0,00	5,20	0,01	0,00
26	3,52	0,01	10,40	0,02	2,00
27	3,40	0,01	8,60	0,02	2,00
28	3,60	0,01	12,20	0,02	2,00
29	1,52	0,01	8,80	0,02	2,00
30	11,00	0,04	14,10	0,03	0,75
31	2,92	0,01	7,90	0,01	1,00
32	7,76	0,03	16,40	0,03	1,00
33	6,28	0,02	16,00	0,03	1,50
34	1,44	0,01	6,20	0,01	1,00
35	3,04	0,01	9,60	0,02	2,00
36	4,20	0,01	14,80	0,03	3,00
37	2,00	0,01	11,00	0,02	2,00
38	10,80	0,04	13,40	0,03	0,75
39	2,16	0,01	6,80	0,01	1,00
Итого	277,64	1,00	527,00	1,00	

По рисунку 2 измерены площади ($S_{\text{сопр}}$) и подсчитано количество ($N_{\text{сопр}}$) склонов с различным средним весом сопряженности по каждой градации в отдельности. Полученные данные сведены в таблицу 4.

На ее основе построены гистограммы (рис. 3). Они показывают, что по числу и площади модальными являются склоны, имеющие средний вес сопряженности границ в пределах ин-

тервала группировки от 15 до 20 кв. км. Из 18 склонов, входящих в этот интервал, 5 склонов имеют южную экспозицию, 4 – юго-западную, 2 – восточную, 2 – юго-восточную, 2 – западную, 2 – юго-западную и 1 – северо-восточную. По площади преобладают склоны южной экспозиции (45,60 кв. км). Далее идут юго-западная (23,00 кв. км), юго-восточная (9,00 кв. км), восточная (8,72 кв. км), северо-

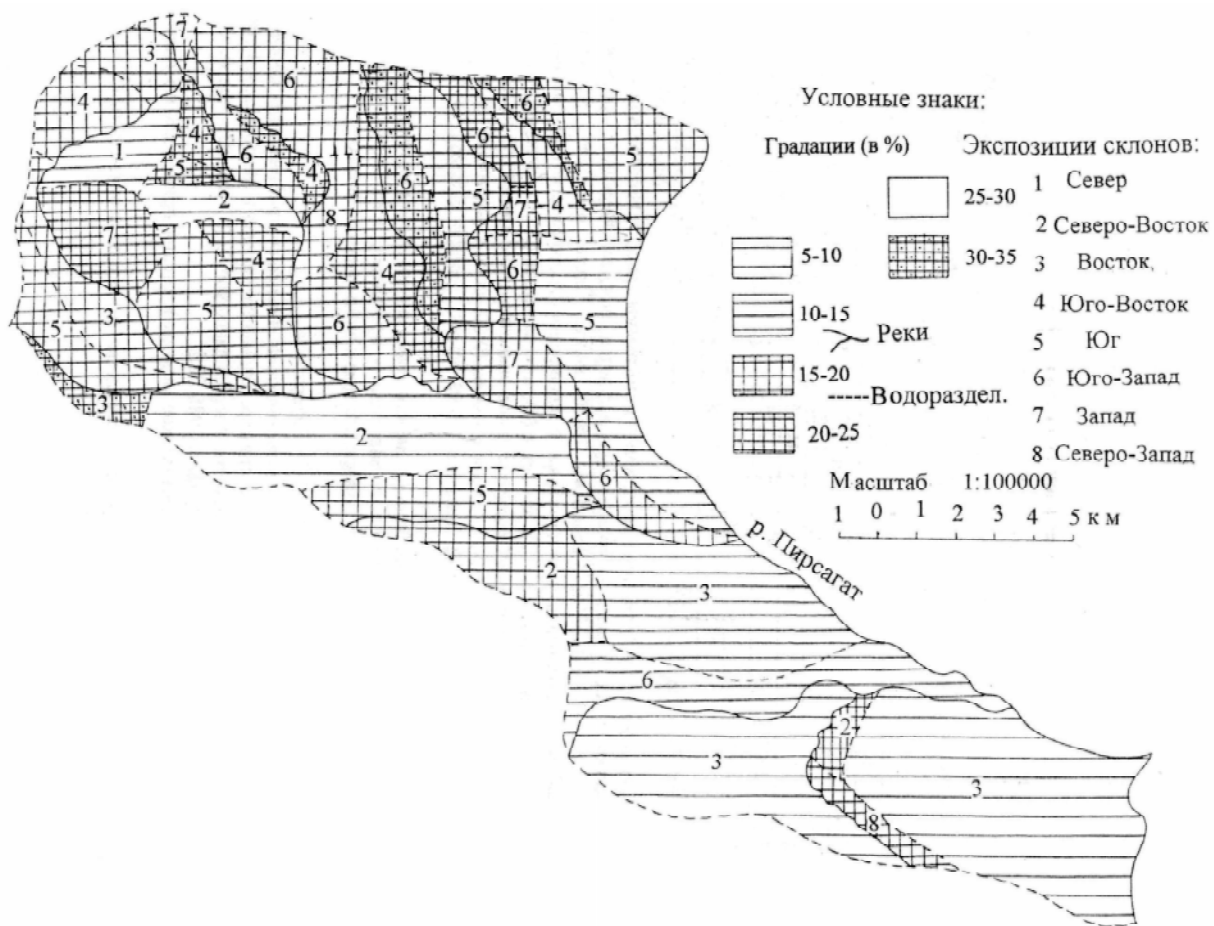


Рис. 2. Карта соседства склонов с различными экспозициями на ключевом участке Шамаха

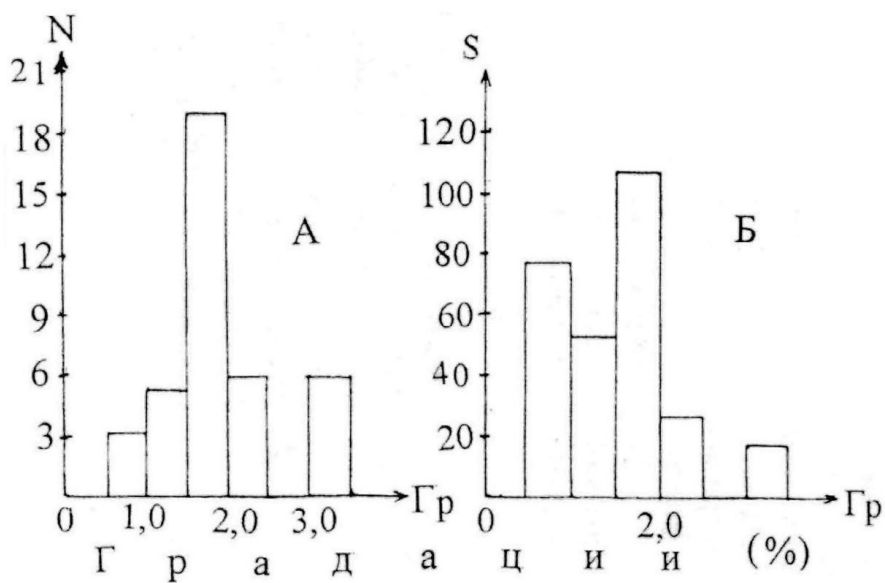


Рис. 3. Гистограммы статического распределения количества (А) и площади (Б) склонов с различным средним весом сопряженности по градации на ключевом участке Шамаха

Таблица 3

Значение веса взаимной сопряженности (%) для склонов с различными экспозициями на ключевом участке Шамаха

№ № склонов	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	...	84	85	86	Итого:	Кол-во соседей (N)	Среднее значение сопряж. границ в %	Экспозиция склонов (Э)
1	////	16,00	10,83		15,00								.				100,00	10	100,00	Восток
2	38,00	////	10,00	40,00									.				100,00	5	20,00	Северо-запад
3	43,33	16,67	////	30,00	10,00								.				100,00	4	25,00	Северо-восток
4		16,53	7,44	////	38,02								.				100,00	16	6,25	Восток
5	12,34		2,05	31,51	////	24,67			3,43				.		8,91	0,68	100,00	9	11,11	Юго-запад
6					36,73	////	19,39	5,10	17,35				.	4,08	14,29		100,00	7	14,29	Восток
7						30,65	////	1,61		17,74	6,45		.				100,00	5	20,00	Юго-запад
8						5,88	1,18	////	35,29	49,41			.				100,00	6	16,67	Юг
9					5,68	19,33		34,09	////				.				100,00	5	20,00	Северо-восток
10						7,53		28,77		////	10,96		.				100,00	11	9,09	Северо-восток
11							7,27			29,09	////	16,36	.				100,00	6	16,67	Запад
12											10,71	////	.				100,00	5	20,00	Юг
13							25,23				14,02		.				100,00	7	14,29	Юг
14										25,81			.				100,00	5	20,00	Юго-запад
15											16,25		.				100,00	6	16,67	Юг
16										10,00			.				100,00	3	33,33	Восток
.
26													.				100,00	7	14,29	Северо-восток
27													.				100,00	4	25,00	Юго-восток
28													.				100,00	5	20,00	Юго-запад
29													.				100,00	3	33,33	Юго-восток
30													.				100,00	6	16,67	Юго-запад
31													.				100,00	6	16,67	Северо-запад
32											7,32		.				100,00	4	25,00	Юго-восток
33												43,75	.				100,00	3	33,33	Юго-запад
34												32,26	.				100,00	4	25,00	Юго-запад
35												43,75	.				100,00	4	25,00	Юго-восток
36													.				100,00	6	16,67	Юго-восток
37													.				100,00	3	33,33	Юго-запад
38													.				100,00	5	20,00	Юг
39											14,71	26,47	.				100,00	4	25,00	Юго-запад

Статистическое распределение числа и площадей склонов с различным средним весом сопряженности границ по интервалам группировки на ключевом участке Шамаха

№ п/п	Интервал группировки (кв. км.)	Число склонов (N)		Площади склонов (S)	
		абс.	%	абс.	%
1	0–5	–	–	–	–
2	5–10	3	7,69	77,36	27,86
3	10–15	5	12,83	52,32	18,84
4	15–20	18	46,15	106,52	38,37
5	20–25	7	17,95	26,68	9,60
6	25–30	–	–	–	–
7	30–35	6	15,38	14,76	5,33
	Итого	39	100,00	277,64	100,00

восточная (8,52 кв. км), западная (6,92 кв. км), северо-западная (4,76 кв. км) экспозиции.

Исследованиями выявлено, что связь между этими показателями отсутствует, так как

склоны образуются в основном в результате эндогенных процессов, а их морфометрические показатели постоянно изменяются под воздействием экзогенных.

Литература

1. Азизов Ш.К. Картографо-статистический анализ географического соседства природных комплексов (на примере Большого Кавказа и левобережной части Куро-Арасинской низменности Азербайджанской ССР). //Изв. АН Азерб. ССР. Серия наук о Земле. География. 1985. №6.

2. Александрова Т.Д. Статистические методы изучения природных комплексов. М., 1975.

3. Симонов Ю.Г. Географическое соседство и методы его измерения //Вестник МГУ. Серия геогр. 1970. №4.