

**СЛОЖНОСТЬ СТРОЕНИЯ ЭРОЗИОННОЙ СЕТИ ВОСТОЧНОЙ
ЧАСТИ МАЛОГО КАВКАЗА****Р.Я.КУЛИЕВ**

Работа посвящена исследованию морфометрического строения эрозионной сети (ЭС) и анализу полученных количественных показателей с точки зрения их пространственного распределения по региону.

В работе дается определение выражениям «структура», «сложность», «завершенность». ЭС рассматривается как система со своими элементами, связями между элементами и структурой. Предлагается пять формул для определения сложности и относительной завершенности строения ЭС. Степень сложности определяется как отношение фактического числа элементов определенного порядка к удвоенному числу элементов более высокого порядка. Степень относительной завершенности развития ЭС определяется как отношение значения фактической сложности строения ЭС к теоретическому или эмпирическому максимуму.

Установлено, что показатели сложности и относительной завершенности ЭС, получаемые по предложенным формулам, эквиваленты и при научном анализе и интерпретации этих показателей должны привести к адекватным результатам.

Статья сопровождается графиками и таблицами.

Эрозионная сеть (ЭС) Малого Кавказа имеет довольно сложную историю, что отразилось на многих её характеристиках. К таким характеристикам относятся, прежде всего, возраст, длина, глубина, густота, в ряде случаев направление эрозионных форм, площадь и форма бассейнов, форма расчленения и другие морфологические и морфометрические показатели, в том числе и особенности структуры и степень сложности ЭС. Большинство этих характеристик связаны с разными факторами или их комплексами. Определение роли конкретных факторов в становлении характеристик ЭС, из-за многофакторности её развития, представляет сложную задачу. Тем не менее, некоторые особенности заложения и развития эрозионных форм — изменение в пространстве и времени глубины, длины, числа, относительная устойчивость места и направления заложения форм и направленное (от простого к сложному) развитие ЭС (системы) — дают возможность при исследовании ЭС из широкого спектра приёмов выбрать метод наиболее точно определяющий интересующие параметры и устанавливающий индикационные и прогнозныи свойства изучаемых объектов.

Работа посвящена исследованию морфометрического строения ЭС и анализу полученных количественных показателей с точки зрения их пространственного распределения в восточной части Малого Кавказа в целом и по отдельным физико-географическим районам с отличными геолого-геоморфологическими условиями в частности.

Поскольку выражение "структура", как характеристика различных систем, имеет объём и содержание, следует подчеркнуть, что под "структурой эрозионной сети" принято понимать конкретное соотношение эрозионных форм разных порядков - структура дихотомии или бифуркации. В этом смысле структура ЭС есть теоретически установленное исходное строение системы разнопорядковых элементов, где кроме первого, любому элементу соответствуют два смежных более низкого порядка элемента. Исходная структура предполагает минимальное количество порядкообразующих элементов. Порядок эрозионных элементов определён по модели Р.Е. Хортон (1948), видоизменённой и упрощённой В.П. Философовым (1960) и Н.А. Ржаницыным (1960): за первый порядок принимаются долины (или эрозионные формы любой разновидности) инициальные, не принимающие ни одной другой; долины второго порядка формируются слиянием двух долин первого порядка и т.д. Впадение водотоков любого низкого порядка не повышает порядок элемента более высокого порядка. По Э.Л. Якименко (1990) и Р.Л. Шреве (1969) уровень сложности речной системы зависит от количества "элементарных" притоков.

Понятие "сложность" структуры в применении к ЭС носит условную дефиницию. Если ЭС принимать не как бессистемное пространственное распределение эрозионных форм, а в пределах отдельных бассейнов как целостную систему, то следует признать составляющие системы - "элементарный" состав, а структуру как систему связей между этими элементами. Элементами системы в бассейне являются эрозионные формы различных порядков, а их однозначно определённая - жёстко установленная связь - структура системы. Для ЭС, как целостной системы в конкретном бассейне, по определению исходной, жёстко установленной структурой является взаимосвязь необходимо достаточного числа системообразующих элементов. В этом смысле модель пространственной структуры системы ЭС представляет: слияние однопорядковых элементов формирует элемент более высокого сопряжённого порядка на любом уровне; соединение элементов низкого порядка с более высокой не меняет порядок последнего. Принимается, что усложнение структуры системы требует внесения либо качественно нового элемента, либо новых связей (отношений). А участие в структуре, формирующих порядка элементов в ином количестве (более двух), не приводит к формированию сопряжённого элемента высокого порядка и качественному изменению структуры системы. Увеличение числа "элементарных" притоков приводит не к изменению структуры - закона строения, а является показателем степени сложности или завершенности строения ЭС. Если речь идёт не только об "элементарных"

притоках, а о большем количестве (числе) притоков, чем достаточного для порядкообразования на более высоких уровнях, то в этом случае можно говорить о степени сложности или полноты строения ЭС. Для сопряжённых элементов степень сложности строения ЭС может быть определена формулами:

$J_n = 1 - (2q_{n+1}/q_n) / \dots$ (1) и $J_n = q_n / 2q_{n+1} \dots$ (2), где J_n - индекс сложности строения, q - число и n - порядок элементов ЭС. По первому уравнению значение J_n меняется от нуля, при числе элементов равном теоретически необходимому (минимуму) для формирования элемента более высокого порядка - при $q_n = 2q_{n+1}$ (стандартное не осложнённое строение) - до единицы, при максимуме числа элементов. По второму уравнению значение индекса меняется от единицы до максимума по речному бассейну, показывая во сколько раз элементов больше, чем необходимое число для формирования элемента более высокого порядка. Значения индекса сложности по формуле (1) более определённы (меняются от нуля до единицы), но менее наглядны, так как графически меняется не монотонно. По формуле (2) значения более наглядны и графически меняются монотонно.

Степень завершённости эрозионной сети может быть определена отношением фактического количества элементов любого порядка в бассейне к теоретическому или эмпирическому максимуму. Максимум полноты (завершённости) ЭС достигается при определённом сочетании параметров физической поверхности и физико-географических условий, при достижении динамического равновесия. При исследованиях в конкретных регионах степень относительной завершённости ЭС по сопряжённым элементам определена как отношение показателей фактической сложности (J_n) к максимуму её значения ($J_{n\max}$) по региону:

$$Z_n = (q_n / 2q_{n+1}) / J_{n\max} \dots (3)$$

По этому уравнению значение относительной завершённости изменяется от нуля до единицы. В восточной части Малого Кавказа максимум сложности по сопряжённым элементам достигает 6 единиц, в одном случае, в бассейне третьего порядка на северо-восточном склоне Зангезурского хребта, а в остальных случаях максимум сложности элементов сопряжённых порядков в различных бассейнах и регионах не превышает 3.5 единиц.

Предложенные три уравнения позволяют получить количественные показатели сложности и относительной завершённости (полноты) ЭС по элементам сопряжённых порядков. Последние два уравнения (2 и 3) легко можно преобразовать для определения сложности и относительной завершённости элементов высоких порядков и общей сложности и относительной завершённости ЭС.

$$J_{nm} = q_m / 2^{n-m} q_n \dots (4) ; \quad Z_{n-m} = (q_m / 2^{n-m} q_n) / J_{nm\max} \dots (5)$$

В обоих уравнениях сочетание "nm" означает осложнение строения элемента ЭС "n" порядка элементами любого более низкого "m" порядка, а "n-m" - числовая разница порядков, осложняемых и осложняющих элементов.

Например: $J_{V*II} = q_{II} / 2^3 q_V = 4698 / 368 = 12.8$

Здесь, 4698 - фактическое число осложняющих элементов второго порядка; 368 - минимальное количество элементов второго порядка, достаточное для формирования 46-ти элементов пятого порядка. $J_{V*II}=12.8$ означает уровень, степень сложности строения ЭС 46-ти элементов пятого порядка, обеспеченной элементами второго порядка. С учётом значения максимума по региону ($J_{V*II}=19$) по формуле (5) показатель относительной завершенности строения ЭС восточной части Малого Кавказа составляет 0.67 единиц или 67% от максимума.

Принятые для региона значения максимума завершенности строения рассматриваются не как порог развития, а как уровень организации разветвления ЭС Малого Кавказа за время развития рельефа, под влиянием характерного спектра рельефообразующих факторов, разных для различных физикогеографических районов.

В заключение следует подчеркнуть, что полученный по предложенным уравнениям значения сложности и относительной завершенности развития ЭС, как показатели соотношений реальных характеристик, эквивалентны и, при сравнении, сопоставлении и анализе пространственного распределения, взаимозаменяемы. Поэтому их научный анализ и интерпретация должны привести к адекватным результатам.

Общие сведения. Следует оговорить, что определение порядков, подсчёты числа и измерение длин элементов ЭС проведены на топокартах 1:100 000 масштаба. В расчёты вошли все эрозионные формы длиной более 0.5 км и ложбины стока на склонах глубиной более 20 м.

Полученные количественные показатели сложности строения ЭС (ССЭС) позволяют говорить об общих закономерностях распределения классов значений в генеральной совокупности и закономерностях их пространственного распределения. Для удобства составления графического (карты, графики) и табличного материалов и их анализа показатели ССЭС сгруппированы в равноинтервальные классы через 0.5 для сложности сопряжённых порядков (от 1 до 6); через 0.1 для индекса завершенности (от 0.0 до 1.0). Последний определяется и в процентах от максимума (6.0 единиц) по региону в целом.

В генеральной совокупности ЭС восточной части Малого Кавказа в сумме всех от первого по седьмой порядков имеется 27625 единиц форм, из которых 78.4% принадлежит элементам первого, 17.0% - второго, 3.6% - третьего, около 0.8% - четвертого и только около 0.2% остальным трём более высоким порядкам.

Показатели ССЭС, получаемые по генеральным совокупностям элементов разных порядков, не всегда (и не однозначно) отражают картину распределения средних величин по отдельным регионам и бассейнам. Тем не менее они довольно хорошо представляют общую структуру и состояние распределения показателей в самой генеральной совокупности. Следует отметить, что из-за малочисленности в вычислениях параметров сложности элементы седьмого порядка не включены, хотя количественные

показатели их параметров в среднем не выходят за пределы показателей по другим порядкам. И важно подчеркнуть что в вычислениях параметров по генеральной и региональной совокупностям (по Малому Кавказу и по выделенным четырем регионам) участвуют определённое количество низкорядковых элементов, не входящих в состав бассейнов более высокого порядка. Они являются самостоятельными. Например, часть элементов первых трёх порядков непосредственно выходит на предгорные равнины и впадает в Араз и не участвует в характеристике строения индивидуальных бассейнов более высоких порядков. Например, в генеральной совокупности сложность строения ЭС для бассейнов VII порядка составляет 2.5 единиц (из расчёта элементов VII порядка - 2, а VI порядка - 9), а в пределах индивидуальных бассейнов индекс сложности элементов VII порядка равен единице, т.е. каждому элементу VII порядка соответствует всего два элемента VI порядка.

Поэтому надо принять, что количественные показатели, вычисленные по генеральной и региональным совокупностям, характеризуют строение эрозионной сети региона, а не конкретного бассейна. Показатели сложности и степени относительной завершённости ЭС, вычисленные по количеству элементов в совокупности вне конкретных бассейнов, репрезентативными могут быть при исследовании аналогичных, идентичных и равноценных территорий.

В генеральной совокупности показателей ССЭС с точки зрения сложности по сумме бассейнов сопряжённых порядков (сложение ЭС шестого порядка сетью пятого порядка, пятого - сетью четвёртого и т.д.) Малый Кавказ характеризуется индексами, варьирующими в очень узких пределах, от 2.16 до 2.55 единиц, а среднеарифметический из шести значений составляет 2.34. А по числу значений ССЭС по индивидуальным бассейнам от 1 до 2.50 принадлежит около 77.0%, а остальным классам с более высокими значениями сложности принадлежит всего 23.0% всей совокупности. Из последних 4.0 и более составляет всего 2.3%.

В генеральной совокупности осложнение строения ЭС любого порядка элементами на два и более порядков ниже подчиняется математически выраженной закономерности с незначительными отклонениями. Значения сложности по мере перехода от элементов высокого порядка к элементам степенью ниже возрастают по геометрической прогрессии со средним (из средних по всем порядкам) знаменателем 2.33, что близко к среднему значению (2.34) сложности строения элементов по сопряжённым порядкам в генеральной совокупности. Значение знаменателя прогрессии (К) определяется по уравнению

$$K = J_{nm-1} / J_{nm} \quad (6)$$

Например, показатели ССЭС бассейнов VI порядка, обеспеченные элементами V порядка, составляют 2.56, IV - 6.39, III - 13.82, II - 32.63, I - 75.18 единиц (табл. 1).

Число элементов разных порядков и показателей сложности

Таблица 1

Q _{n1-vii}		VII 2	VI 9	V 46	IV 230	III 995	II 4698	I 21652	K
VII	2		4 2.25	8 5.75	16 14.38	32 31.09	64 73.41	128 169.16	2.37
VI	9			18 2.56	36 6.39	72 13.82	144 32.63	288 75.18	2.33
V	46				92 2.30	184 5.41	368 12.77	736 29.42	2.28
IV	230					460 2.16	920 5.11	1840 11.76	2.34
III	995						1990 2.36	3980 5.44	2.31
II	4698							9396 2.30	2.30
I	21652								$\overline{K}=2.32$
K				2.25	2.41	2.43	2.37	2.37	$\overline{K}=2.37$

18 верхняя цифра – значения $2^{n-m} q_n$

2.56 нижняя цифра – показатель J_{nm}

В генеральной совокупности показателей ССЭС бассейнов второго порядка (осложнённых элементами первого порядка) наибольшее число расчётных единиц принадлежит классу значений 2.0-2.5, составляющих 42.0% от совокупности (рис 1.А). За этим модальным классом следуют классы значений 1.5-2.0, составляющих 24.0%, и 2.5-3.0, составляющий 22.0%. Классу с наименьшим значением (1.0-1.5) принадлежит всего 2.4% расчётных единиц, а всем классам со значениями 3.0х - 9.5%. По сложности строения ЭС бассейнов третьего порядка, обеспеченной элементами второго порядка, модальным является класс со значениями 1.5-2.0, составляющим 31.7%. Классу сложности со значениями 2.0-2.5 принадлежит 23.9%, а классам ступенью ниже (1.0-1.5) и выше (2.5-3.0) соответственно 17.5% и 15.8% от совокупности расчётных единиц. В распределении показателей сложности строения бассейнов четвёртого порядка, обеспеченных элементами третьего порядка, роль модального класса переходит к классу наименьших (1.0-1.5) значений ССЭС, составляющих 55.4%. На долю классов сложности с более высокими значениями - 1.5-2.0, 2.0-2,5 и 2.5-3.0 в плавно убывающем порядке приходится 19.9%, 12.9% и 5.5%. А доля классов со значениями сложности более 3.0х вместе взятых составляет всего 6.5%. Аналогичным распределением характеризуются значения ССЭС бассейнов пятого порядка, обеспеченных элементами четвёртого порядка. В целом в распределении показателей ССЭС восточной части Малого Кавказа имеется ясно выраженная тенденция уменьшения доли высоких показателей. (рис. 1.)

Приведённые количественные показатели характеризуют только лишь общие особенности строения ЭС восточной части Малого Кавказа в целом. Они могут быть использованы при сравнении, сопоставлении рав-

нозначных геолого-геоморфологических и физико-географических регионов. Кроме этого, полученные общие и средние показатели могут быть как фоновые эмпирические параметры при исследовании характеристик строения ЭС частных регионов и конкретных бассейнов рек Малого Кавказа.

Региональная характеристика строения ЭС. В качестве самостоятельных объектов исследования восточная часть Малого Кавказа разделена на Северную, Восточную, Центральную и Южную части. Северный регион охватывает пространство к северу от водораздела Шахдаг-Мровдагского хребта до прилегающих равнин. К Восточному региону относится Карабахский хребет, включая и его юго-западные склоны. Южный регион охватывает территорию бассейнов рек впадающих в р. Араз между Арпачаем и Акерой, включая правые притоки р. Базарчай. К Центральному региону относятся бассейны рек Тертер и Акера.

Выбранные для характеристики регионы в общих чертах соответствуют крупным физико-географическим единицам районирования и так же, тектоническим зонам мегантиклинория Малого Кавказа, за исключением Центрального региона, в пределы которого входят части Гейча-Карабахской и Мисхано-Гафанской зон.

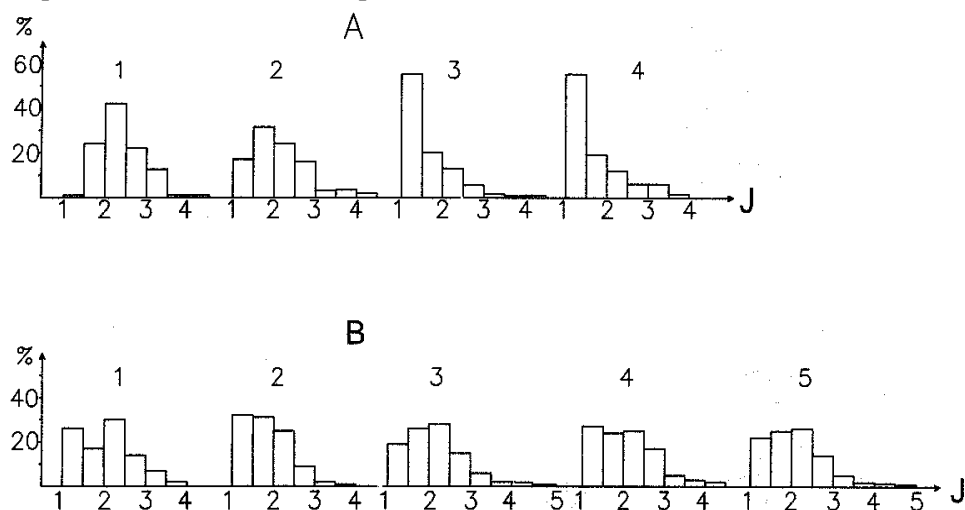


Рис.1 Графики распределения индекса сложности строения эрозионной сети: А - сложности элементов: 1. II порядка, обеспеченная элементами I порядка; 2. III порядка – элементами II порядка; 3. IV порядка – элементами III порядка; 4. V порядка – элементами IV порядка. В - по регионам: 1. северному; 2. восточному; 3. центральному; 4. южному; 5. по всей В. части Малого Кавказа.

В распределении числа элементов ЭС по индексу сложности строения, обеспеченной сопряжёнными элементами, по выделенным регионам имеются и схожие, и отличительные особенности (рис 1. В). В Северном и Восточном регионах модальным классом является число элементов с индексом сложности 2.0-2.5, которое составляет в Северном - 30%, а Восточном - 28%. Вторым по значимости классом в Северном регионе являет-

ся значение сложности 1.0-1.5, а в Восточном - 1.5-2.0, составляющий по 26% в каждом. Третье место занимают классы со значениями сложности строения элементов ЭС 1.0-1,5 (19%) в Восточном и 1.5-2.0 (17%) в Северном регионах. А доля классов со значениями сложности более 2.0-2.5 в обоих регионах однообразно уменьшается от 15% до 2%. Распределение числа элементов ЭС по индексу сложности строения в Центральном и Южном регионах идентичны. В обоих регионах в качестве модального выступает класс с наименьшими значениями сложности (1.0-1.5). В Центральном он составляет 32%, а в Южном - 28%. В обоих регионах классу со значениями до 2.5-3.0 принадлежит более 90% расчётных единиц - 98% в Центральном и 92% в Южном регионах. Графически формы хода распределения числа элементов ЭС по индексу сложности, только распределение в Восточном регионе и по генеральной совокупности восточной части Малого Кавказа полностью аналогичны.

Распределение индексов сложности по элементам ЭС разных порядков по всем регионам идентично. Для всех регионов индекс сложности строения по сопряжённым порядкам колеблется в пределах от 2.0 до 2.5, кроме значения индекса сложности 3.0-3.5 - обеспеченное элементами пятого порядков, а в Центральной - четвёртого.

Форма графика по регионам, кроме Центрального, аналогична с формой графика распределения по генеральной совокупности восточной части Малого Кавказа.

На фоне общих и усреднённых показателей сложности и завершённости строения ЭС эти показатели в совокупности по всему Малому Кавказу и по выделенным регионам, по индивидуальным бассейнам значительно разнятся. Для 23 бассейнов определены значения сложности и относительной завершённости пятого порядка. По этим бассейнам вычислены значения знаменателя прогрессии роста показателей сложности элементов ЭС пятого порядка, обеспеченной элементами четвёртого, третьего, второго и первого порядков. Вычислены также и средние значения перечисленных параметров в пределах четырёх регионов с учётом показателей по 23 бассейнам (табл.2).

Основные морфометрические показатели ЭС Малого Кавказа

Таблица 2

показатели регионы	S	Q	L	Q/S	L/S	L/Q	Q/L	J_{ns}	J_{nm}	K	Z_{nm}
Общие по Ма- лому Кавказу	32559	27631	37264	0.85	1.15	1.35	0.74	2.34	48.9	2.33	0.55
Северный	7799	4973	8432	0.64	1.10	1.70	0.58	2.65	77.5	2.28	0.54
Централь- ный	8244	5374	8187	0.65	0.99	1.52	0.66	2.04	48.8	2.22	0.37
Восточный	7040	5965	7225	0.84	1.11	1.32	0.76	2.50	50.1	2.23	0.52
	9475	11353	12920	1.20	1.36	1.13	0.87	2.50	52.5	2.30	0.61

Таблица 3

Показатели сложности и степени относительной завершенности бассейнов Малого Кавказа

Показатели	Бассейны																							
	Актафачай	Деганчай	Памкир	Янджа	Еоран	Уручай	Хачынчай	Гаргарчай	Фенделан	Гергер	Левчай	Утун	Горагай	Мазра	Пелва	Гчанис	Казарчай	Казарчай	Казарчай	Хачыван	Алинджа	Иланчай	Охучай	
Q:S	0,6	0,6	0,7	0,7	0,6	1,1	1,0	1,1	0,7	0,9	1,6	0,9	1,0	0,4	0,8	0,8	0,5	1,5	0,4	1,4	1,1	0,9	1,2	
L:Q	1,8	1,5	1,5	1,7	1,1	1,1	1,2	1,2	1,6	1,3	0,9	1,1	1,1	1,3	1,3	1,3	1,7	0,9	1,9	1,1	1,2	1,4	1,0	
I_{н.м}	IV	1,5	1,5	3,5	1,5	1,0	2,0	1,7	1,0	3,0	1,2	3,5	1	2,0	1,2	1,0	1	1,3	1	2,3	2,5	1	2,1	
	III	5,2	2,5	8,0	3,2	3,0	3,7	5,2	5,2	2,5	5,9	2,2	5,0	2,0	3,2	2,4	2,0	2,1	2,0	1,8	6,2	5,0	3,5	4,2
	II	12,0	4,8	19,0	7,6	6,0	10,5	12,2	10,0	6,25	12,5	5,3	11,0	3,75	5,86	5,5	3,88	4,28	4,0	3,5	16,3	11,1	10,1	9,2
	I	28,1	11,8	41,1	16,0	15,0	23,6	25,3	26,9	16,9	28,6	15,6	24,2	7,88	10,4	11,2	8,7	8,9	8,9	7,0	34,9	31,1	17,5	23,7
K	2,3	2,5	2,2	2,1	2,2	2,4	1,7	2,5	2,5	2,3	2,9	2,2	2,1	1,8	2,1	2,3	2,1	2,2	2,0	2,1	2,8	1,7	2,6	
Z_{н.м}	IV	0,4	0,4	1,0	0,4	0,3	0,6	0,6	0,5	0,3	0,9	0,4	1,0	0,3	0,6	0,4	0,3	0,3	0,4	0,3	0,8	0,7	0,3	0,6
	III	0,7	0,3	1,0	0,4	0,4	0,5	0,7	0,7	0,3	0,7	0,3	0,6	0,2	0,4	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,8	0,6	0,4	0,5
	II	0,6	0,2	1,0	0,4	0,3	0,5	0,7	0,6	0,3	0,7	0,3	0,6	0,2	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,8	0,6	0,5	0,5
	I	0,7	0,3	1,0	0,4	0,4	0,6	0,6	0,6	0,4	0,7	0,4	0,6	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,8	0,7	0,4	0,6
Z	0,6	0,3	1,0	0,4	0,3	0,5	0,6	0,6	0,4	0,7	0,3	0,7	0,2	0,4	0,3	0,2	0,2	0,3	0,2	0,8	0,7	0,4	0,5	
	Сев. МК						ВОС.МК			Центр. МК						Юг МК								
Z	0,5						0,5			0,4						0,6								
K	2,3						2,2			2,2						2,3								

В таблицах и графиках обозначены: S – площадь; Q – число эрозионных элементов всех порядков; q_n – число эрозионных элементов конкретного порядка; L – длина всех эрозионных элементов; Q/S и L/S – плотность и густота эрозионной сети; L/Q и Q/L – удельная длина и удельное число элементов эрозионной сети; J_{ns} – индекс сложности эрозионной сети по сопряженным и J_{nm} – по всем порядкам элементов; n – порядок элементов; m – порядок осложняющих элементов; K – знаменатель прогрессии; Z – относительная завершенность (полнота) эрозионной сети.

По совокупности показателей по 23 бассейнам сложность бассейнов пятого порядка, (табл. 3) обеспеченная элементами четвертого порядка, в среднем составляет 1.76 единиц, при минимуме 1.0, который наблюдается во всех регионах и максимуме 3.5, который имеется только в Северном (р.Шамкир) и в Центральном (р.Тутгун) регионах. Степень сложности пятого порядка, обеспеченная элементами третьего порядка, в среднем составляет 3.75, с минимумом 2.0 в Центральном и максимумом в Северном регионе. Степени сложности бассейнов того же порядка, обеспеченные элементами второго и первого порядков, представляют соответственно в среднем 8.52 и 19.32 с минимумами 3.5 и 7.0 (в Центральном) и максимумами 19.0 и 42.0 (в Северном).

Знаменатель прогрессии (K) значений степени сложности при переходе от высоких к более низким порядкам, по индивидуальным бассейнам пятого порядка, колеблется в пределах от 1.7 до 2.9 при среднем 2.25.

По четырём регионам значение K колеблется в узких пределах от 2.20 до 2.28.

Относительная завершенность (Z) ЭС в бассейнах пятого порядка, обеспеченная элементами более низкого порядка, колеблется в довольно широких пределах от 0.17 до 1.0. Причём наименьшие значения завершенности от 0.17 до 0,29 увеличиваются от первого до четвертого порядков. Максимум значения завершенности (1.0) принадлежит бассейну р.Шамкир, где по всем порядкам величины сложности максимальны.

Показатели сложности и относительной завершенности

ЭС бассейнов V порядка по регионам

Таблица 4

показатели регионы	$\bar{J}_{nm} = q_m / 2^{n-m} q_n$				$\bar{Z}_{nm} = (q_m / 2^{n-m} q_n) / J_m \max$			
	IV	III	II	I	IV	III	II	I
Северный	1.80	4.29	9.99	22.70	0.53	0.54	0.52	0.61
Центральный	1.41	2.87	5.94	13.20	0.47	0.36	0.31	0.31
Восточный	1.58	4.33	10.0	23.0	0.45	0.54	0.53	0.55
Южный	2.12	4.75	11.69	26.8	0.61	0.59	0.59	0.64

По регионам степень завершенности колеблется в пределах от 0.37 в Восточном до 0.61 в Южном регионах при среднем 0.55. В целом 57%

бассейнов характеризуются значениями относительной завершённости менее 0.5; 26% - от 0.5 до 0.7; 17% - более 0.7 (табл.4).

В отношении регионального распределения анализируемых морфометрических показателей следует подчеркнуть следующее: наиболее высокими (выше среднего) значениями сложности строения и степени относительной завершённости ЭС отличаются р.р Акстафачай и Шамкирчай в Северном, р.р Тертер и Тутгун в Центральном, р.р Гаргар и Хачын в Восточном и р.р Нахичыванчай, Алинджачай и Охчучай в Южном регионах; наименьшими значениями указанных морфометрических показателей характеризуются в Северном регионе - бассейны рек Дзегамчай и Геранчай, в Центральном - левые притоки р. Базарчай, реки Торагай, Пчанис и др., в Восточном – только р. Кендаланчай, в Южном - Гиланчай.

В целом наибольшими значениями степени сложности и относительной завершённости ЭС бассейнов пятого порядка отличается южный регион (табл. 4), а наименьшими - Центральный. Промежуточными значениями этих показателей характеризуются Северный и Восточный регионы. Несмотря на значительное разнообразие морфометрических показателей по регионам и в пределах регионов по частным бассейнам близкими значениями характеризуются знаменатель прогрессии показателей сложности ЭС сопряжённых порядков. Причинно-следственные вопросы - тема других более детальных исследований.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кулиев Р.Я. К методике изучения расчленения рельефа. В сб-ке «Вопросы физической географии и геоморфологии Азербайджана». Баку, 1981г.
2. Кулиев Р.Я. К методике определения сложности структуры эрозионной сети. Материалы конференции "Перспективы развития геодезии и картографии в Азербайджане". Баку, 2003г.
3. Ржаницын Н.А. Морфологические и гидрологические закономерности строения речной сети. «Гидрометеиздат». Ленинград, 1960г.
4. Философов В.П. О значении порядков долин и водораздельных линий при геолого-географических исследованиях. В кн. «Вопросы морфометрии». Изд-во Саратовского Ун-та, 1967г.
5. Хортон Р.Е. Эрозионное развитие рек и водосборных бассейнов. Из-во Ин. Лит., Москва, 1948 г.
6. Якименко Э.Л. Морфометрия рельефа и геология. "Наука", Новосибирск, 1990 г.

KIÇIK QAFQAZIN ŞƏRQ HİSSƏSİNİN EROZİYA ŞƏBƏKƏSİNİN STRUKTURUNUN MÜRƏKKƏBLİYİ

R.Y.QULİYEV

ANNOTASIYA

Məqalə eroziya şəbəkəsinin (EŞ) morfometrik quruluşunun tədqiqinə və alınan kəmiyyət göstəricilərinin ərazi üzrə məkanda paylanması qanunauyğunluğuna həsr olunmuşdur.

İşdə EŞ-nin «strukturu», «mürəkkəbliyi», «tamamlığı» kimi ifadələrin elmi təyinatı verilir. EŞ-i işdə öz elementləri, elementlərarası əlaqələri və strukturu olan sistem kimi qəbul olunur. EŞ-nin mürəkkəbliyi və nisbi tamamlığını müəyyən etmək üçün beş düstur təklif edilir. EŞ-nin mürəkkəbliyi müəyyən dərəcəli elementlərin faktik sayının daha yüksək dərəcəli elementlərin sayının iki mislinə nisbəti kimi, EŞ-nin inkişafının nisbi tamamlığı isə şəbəkənin faktik mürəkkəbliyinin onun nəzəri və ya empirik maksimum qiymətinə nisbəti kimi müəyyən edilmişdir ki, EŞ-nin mürəkkəbliyi və nisbi tamamlığının təklif olunan düsturlar vasitəsi ilə alınan kəmiyyətləri ekvivalentdir və bu göstəricilərin ayrı-ayrılıqda elmi təhlili və şərhə adekvat nəticə verməlidir.

Məqalə qrafik və cədvəllərlə müşayiət olunur.

COMPLEXITY OF STRUCTURE OF THE EROSION NETWORK IN AN EASTERN PART OF THE LESSER CAUCASUS

R.Y.GULIYEV

ABSTRACT

This work researches morphometric structure of erosion network (EN) and analyses acquired quantitative figures from the point of view of spatial distribution over the region.

The work defines definitions of “structure”, “complexity”, “maturity”. Erosion network is viewed as a system with its own elements, links and structure. For determination of complexity and relative maturity of erosion network structure five formulas are proposed. Degree of complexity is defined as relation of actual number of elements of certain order to a double number of elements of a higher order. Degree of relative maturity of erosion network development is defined as a relation of actual complexity of erosion network structure to theoretical or empirical maximum.

It is established that indicators of complexity and of relative maturity of erosion network acquired from proposed formulas, are equivalent, and with scientific analysis and interpretation should give adequate results.

The article contains graphs and tables.