

МЕТОДИКА НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

УДК 551.435.162:551.4.022

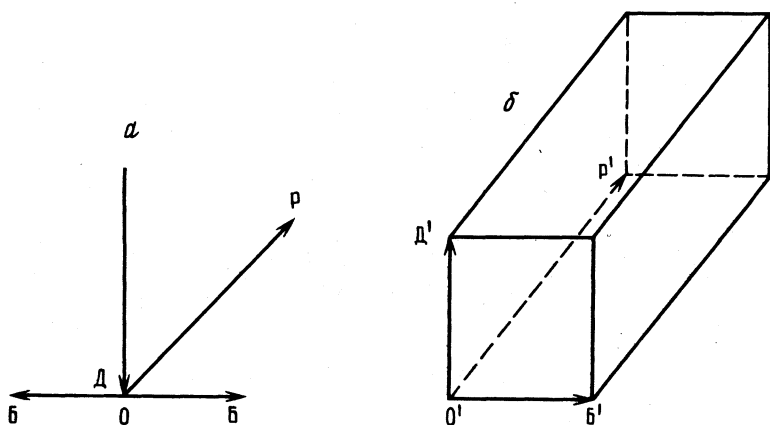
С. К. БИЛЯЛОВ, И. М. МАСАЛИН

МОРФОМЕТРИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ОВРАГОВ ПО ДАННЫМ
НАТУРНЫХ ИЗМЕРЕНИЙ

Целенаправленное изучение оврагообразования, начатое в России еще в начале прошлого столетия, имеет особое значение для Северного Казахстана. В районах сочленения Центральноказахстанского мелкоопочника и Западно-Сибирской плиты территория изобилует линейными и кольцевыми тектоническими нарушениями, имеет блоково-мозаичное строение с разнонаправленностью слабых, но отчетливо проявляющихся вертикальных движений, что весьма предрасполагает к развитию оврагообразующих процессов. Это связано, кроме того, с усилением таких техногенных причин, как интенсификация обработки почв, и с различными видами строительства при освоении целинных и залежных земель.

В этих условиях изучение оврагообразования, наиболее доступное измерительным операциям и количественной оценке, приобретает особую актуальность. Как известно, будущий овраг, зарождаясь в виде рытвины, проходит еще стадию промоины. Затем рост оврага обеспечивается сочетанием различных видов эрозии: регрессивной, боковой и донной. Донная эрозия при достижении устьем оврага базиса эрозии в условиях минимальных уклонов местности затухает, а в привершинном отрезке оврага продолжают взаимосвязанные боковая и регрессивная эрозия. Их количественная неравномерность часто подчеркивается сложностью форм оврагов в планете и их склонов. Если длина оврага увеличивается за счет регрессии, то углубление его — следствие донной эрозии и обрушения блоков на склонах. Их различное направление можно показать векторной схемой (рисунок, а). Долю каждого вида эрозии, выражаемую объемом продуктов разрушения, можно оценить по результатам геодезических измерений. Подобные работы проводились авторами в виде режимных наблюдений.

В данной статье предлагается методика оценки интенсивности различных видов эрозии по разовым замерам глубины и ширины оврага, выполняемым через равные расстояния от его вершины в направлении кустью. Интервал замеров зависит от сложности формы и протяженности захваченной эрозией привершинной части оврага. По этим параметрическим данным определяется средняя глубина и ширина оврага, а также его длина на изучаемом отрезке. Дальнейшая интерпретация данных требует некоторой схематизации и замены вышеупомянутой схемы (рисунок, а) на ортогональную схему координат. В результате координатные оси создают идеализированное объемное выражение процесса оврагообразования (рисунок, б). Отсюда очевидна возможность использования параметрических данных для количественной оценки меры эрозии. Конкретно говоря, средние ширина и глубина оврага характеризуют условные величины соответственно боковой (Б) и донной (Д) эрозии, а длина обследованного отрезка —



a — схема векторных линий, *б* — схема в ортогональной системе координат, *O* — точка пересечения векторных линий, *O'* — центр ортогональной системы координат. Буквенные обозначения видов эрозии, характеризующие векторную схему и схему в ортогональной системе координат: *D* и *D'* — донная; *B* и *B'* — боковая; *P* и *P'* — регрессивная

его регрессию (*P*). Оценочные выводы вытекают из значений коэффициентов различных соотношений видов эрозии (табл. 1).

В западной части Центральнокзахстанского мелкосопочника авторами обследованы 55 оврагов. В их привершинной части (длиной 5 м) по разовым заме-

Коэффициенты различных соотношений видов эрозии

Таблица 1

Номер варианта	Соотношение видов эрозии	Величины коэффициентов			
		$A_1 = D/P$	$A_2 = B/P$	$A_3 = (B + D)/P$	$A_4 = D/B$
1	$B + D > P$, при $B > D$	$0 < A_1 < 1$	$0,5 < A_2 < 1$	$A_3 > 1$	$0 < A_4 < 1$
2	$P > D + B$, при $P > B > D$	$0 < A_1 < 0,5$	$0,5 < A_2 < 1$	$0,5 < A_3 < 1$	$0 < A_4 < 1$
3	$B > D + P$, при $B > P > D$	$0 < A_1 < 1$	$A_2 > 1$	$1 < A_3 < 2$	$0 < A_4 < 0,5$
4	$P = D + B$, при $B > D$	$0 < A_1 < 1$	$0,5 < A_2 < 1$	$A_3 = 1$	$0 < A_4 < 1$
5	$P > D + B$, при $B > D$	$0 < A_1 < 1$	$0,5 < A_2 < 1$	$0,5 < A_3 < 1$	$0 < A_4 < 1$
6	$P > D + B$, при $D = B$	$0 < A_1 < 0,5$	$A_2 < 0,5$	$0,5 < A_3 < 1$	$A_4 = 1$
7	$D = P = B$	$A_1 = 1$	$A_2 = 1$	$A_3 = 2$	$A_4 = 1$
8	$P = D + B$, при $D = B$	$A_1 = 0,5$	$A_2 = 0,5$	$A_3 = 1$	$A_4 = 1$
9	$B = D + P$, при $D = P$	$A_1 = 1$	$A_2 = 2$	$A_3 = 3$	$A_4 = 0,5$
10	$B > D + P$, при $D = P$	$A_1 = 1$	$A_2 > 2$	$A_3 > 3$	$A_4 < 0,5$
11	$P = D + B$, при $P > D > B$	$0 < A_1 < 1$	$0 < A_2 < 0,5$	$A_3 = 1$	$A_4 > 1$

рам определены коэффициенты (A_1, A_2, A_3, A_4). При этом наибольшее количество оврагов (29%) приходится на долю 1-го варианта с характерными уравнениями $B + D > P$ при $B > D$ и 2-го (23,6%) вариант при $P > D + B$, при $P > B > D$. Наименьшее количество (до 2%) отмечено по вариантам 7—9, и ни один овраг не соответствует вариантам 10 и 11. Отсюда следует, что можно ограничиться первыми 9 вариантами (табл. 2).

Необходимо отметить, что при использовании разовых замеров следует обследовать лишь привершинную часть, активно вовлеченную в процесс роста оврага. Необоснованное увеличение протяженности исследуемого отрезка приведет к искаженной информации из-за завышения доли регрессивной эрозии. Получение наиболее объективных данных, свободных от эффекта «затухшей зоны», обеспечивается повторным обследованием. Тогда для расчетов берутся разности усредненных значений ширины и глубины оврага и приращение длины за расчетное время. Предлагаемый метод можно использовать в маршрутной съемке и благодаря его оперативности проводить изучение процесса оврагообразова-

Распределение обследованных оврагов по различным вариантам

Номер варианта	Количество оврагов	Процент от общего количества	Номер варианта	Количество оврагов	Процент от общего количества
1	16	29,1	7	1	1,82
2	13	23,6	8	1	1,82
3	7	12,7	9	1	1,82
4	8	14,52	10	—	—
5	5	9,1	11	—	—
6	3	5,52			
Всего:	55	100%			

ния по максимальному количеству объектов. Помимо решения основной задачи результаты исследований могут быть полезны при сравнительной характеристике устойчивости природно-территориальных комплексов различных районов.

MORPHOMETRIC ASSESSMENT OF GULLIES BASED ON FIELD MEASUREMENTS

S. K. BILYALOV, I. M. MASALIN

Summary

Observations of 55 gullies in Northern Kazakhstan were used as a basis of a new method developed to evaluate the rate of various kinds of erosion (lateral erosion, downcutting, backward erosion). The procedure includes a series of one-time measurements of the gully's depth and width equally spaced from the head towards mouth of the gully. Coefficients and their combinations are introduced to calculate a contribution of each kind of erosion to the general process of gully formation.

УДК 551.4.012

А. О. СЕЛИВАНОВ, Л. В. АНЗИМИРОВ

ВЛИЯНИЕ ПРОМЕЖУТКА ВРЕМЕНИ МЕЖДУ НАБЛЮДЕНИЯМИ НА ОЦЕНКУ СКОРОСТИ ГЕОЛОГО-ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

При анализе различных природных процессов используются дискретные ряды наблюдений. Кроме уменьшения точности это может приводить к принципиальным искажениям характера процесса, особенностей распределения изменений какой-либо природной характеристики по частотам и даже оценок ее общей изменчивости. Это явление предложено называть элиасингом [1, 2].

В геологии и геоморфологии в редких случаях удается получить даже дискретные временные ряды, достаточные для их статистического анализа. О скоростях геолого-геоморфологических процессов чаще всего судят по единичным наблюдениям. При этом скорость S определяется как отношение перемещения ΔX ко времени Δt , за которое это перемещение произошло:

$$S = \Delta X / \Delta t. \quad (1)$$