

НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 551.4:551.312.3

© 1995 г. Н. Н. ВИНОГРАДОВА

**ИЗМЕНЕНИЯ ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКОГО СОСТАВА
РУСЛООБРАЗУЮЩИХ НАНОСОВ НА ПОБОЧНЫХ ГОРНЫХ РЕК
И ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ИХ УСЛОВИЯ**

Гранулометрический состав руслообразующих наносов, т. е. тех их фракций, которые преимущественно участвуют в формировании русла, определяет его устойчивость и интенсивность переформирований. Исследования гранулометрического состава руслового аллювия особенно важны на горных реках, где его динамика недостаточно изучена вследствие сложного характера формирования и транспортирования. Основное внимание здесь уделялось геолого-геоморфологическим факторам, влияющим на гранулометрию аллювиальных частиц [1—4], оценке подвижности руслового аллювия [5], расчетам размеров и фракционного состава руслообразующих наносов [6]. Исследования эти носили, как правило, эпизодический характер. Влияние гидрологического режима потока на изменения гранулометрического состава руслообразующих наносов и выражение этих изменений в деформациях элементов руслового рельефа практически не изучались. Восполнить этот пробел в некоторой степени помогают многолетние стационарные наблюдения за динамикой русловых форм (с 1963 г.) и слагающим их аллювием (с 1976 г.) на реках Бзыбь и Гумиста, расположенных в зоне влажных субтропиков Черноморского побережья Кавказа [7]. Данные проведенных исследований дают возможность проанализировать связь между гидрологическими характеристиками потока и гранулометрическим составом руслообразующих наносов.

Стационарные участки включают надводные части побочной извилистого русла в среднем течении р. Бзыбь и многорукавного русла обеих рек в нижнем течении при их выходе в предгорья. На р. Бзыбь наблюдения ведутся на трех стационарах. Из них верхний по течению — Голубое озеро — находится в среднем течении реки в 28 км от устья. Ниже по течению в 21,4 км от устья расположен второй стационар — Джирхва-ГЭС. Долина реки здесь расширяется, а уклон резко уменьшается с 0,0138 до 0,0039. Третий стационар находится у Пицундского шоссе моста, в 1,6 км от устья. Долина реки здесь еще более расширяется, а уклон уменьшается до 0,0023. На р. Гумисте наблюдения ведутся на двух стационарных участках, расположенных в нижнем течении реки. Долина здесь широкая. Верхний по течению стационар — ниже моста — находится в 8 км от устья и простирается до гидрофора с. Ачадара (6,8 км от устья). Второй стационар расположен ниже по течению, где долина еще более расширяется. Уклоны на обоих участках равны 0,0114, т. е. они в 5 раз больше, чем в нижнем течении Бзыби. Длина побочной на участках наблюдений на р. Бзыбь составляет от 125 до 380 м, максимальная ширина — от 20 и 100 м, на р. Гумисте

соответственно от 150 до 870 и от 65 до 175 м. Сложены побочни валунно-галечным аллювием разнообразного фракционного состава с преобладающим диаметром частиц от 5 до 10 см.

Исследуемые реки характеризуются небольшими расходами воды (среднегодовой многолетний расход р. Бзыбь на участке наблюдений у с. Джирхва $97,8 \text{ м}^3/\text{с}$, р. Гумисты у с. Ачадара — $33,0 \text{ м}^3/\text{с}$) и значительными модулями стока наносов ($600\text{—}700 \text{ т}/\text{км}^2 \cdot \text{год}$). Руслоформирующие расходы проходят до выхода воды на пойму, при этом диапазон их в нижнем течении р. Бзыбь значительно шире, а обеспеченность меньше, чем на р. Гумисте. Средние скорости течения при руслоформирующих расходах воды превышают $1,3\text{—}2,0 \text{ м}/\text{с}$, а максимальные — $2,5\text{—}3,5 \text{ м}/\text{с}$, что соответствует скорости срыва как преобладающей фракции наносов диаметром $5\text{—}10 \text{ см}$, так и более крупных частиц. Наибольших значений транспортирующая способность рек достигает, как правило, во время частых (до $20\text{—}30$ раз в год) дождевых паводков, интенсивность которых на нижней Гумисте меньше, чем на нижней Бзыби, что связано с большей залесенностью бассейна и зарегулированностью ее стока водохранилищем. В это время скорости течения могут возрастать до $3,5\text{—}4,5 \text{ м}/\text{с}$, расходы воды увеличиваться в $6\text{—}7$ раз, мутность потоков достигать $4\text{—}5 \text{ тыс. г}/\text{м}^3$, в движение могут приходить обломки, размер которых превышает преобладающую крупность наносов в $5\text{—}10$ раз [8].

Наблюдения за русловыми формами и крупностью слагающего их аллювия проводятся ежегодно в сентябре при низких уровнях воды в реках, что дает возможность охватывать измерениями наибольшие по площади участки русла. Фототеодолитная съемка объектов с последующей стереофотограмметрической обработкой снимков позволяет судить о динамике русловых форм и определять мощность «активного» слоя наносов, т. е. подвижного поверхностного слоя побочней, динамика которого выражается в изменении мощности слоя размыва-аккумуляции [9]. Руслообразующие наносы подразделяются на отложения, залегающие с поверхности — отмостку, и аллювиальную толщу под ней. Их гранулометрический состав исследуется на одних и тех же ключевых участках (площадках), расположенных на разнородных элементах изучаемых русловых форм: головной, средней и нижней частях, выровненной поверхности и склоне побочня. Определение крупности руслового аллювия проводится по методике Е. И. Сахаровой и Н. В. Лебедевой [1]. Размеры отмостки рассчитываются по методу, основанному на получении процента проекционного покрытия площадок обломками разной крупности — от крупных валунов (диаметром $50\text{—}100 \text{ см}$) до мелких (диаметром $10\text{—}25 \text{ см}$). Измерение крупности частиц отмостки производится по трем осям: a , b и c . Гранулометрический состав аллювиальной толщи определяется в макропробе массой более 20 кг ситовым методом с отделением частиц диаметром менее $1\text{—}5 \text{ мм}$. Обработка данных по гранулометрическому составу заключается в расчете общепринятых характеристик: процентного содержания частиц различной крупности, среднего и средневзвешенного диаметра, коэффициентов формы частиц (коэффициента удлиненности b/a и уплощенности c/b) и коэффициента сортировки по формуле Л. Б. Рухина.

Исследованиями установлено, что отмостка по сравнению с аллювиальной толщей представлена, как правило, более крупным и сортированным материалом. Она повышает устойчивость русла, препятствует обмену песчано-илистыми наносами между потоком и руслом. Аллювиальная толща состоит из несортированной смеси частиц разных фракций (от песка до валунов). Мелкий материал играет в ней роль заполнителя. Содержание ни одной из размерных фракций не превышает $20\text{—}30\%$, гранулометрический профиль характеризуется многовершинностью. В целом средневзвешенные диаметры частиц аллювиальной толщи на побочных обеих рек меньше средней крупности наносов, слагающих отмостку, и между ними прослеживается прямая зависимость. Однако бывают годы, когда средний диаметр частиц отмостки оказывается меньше крупности частиц аллювиальной толщи, что происходит из-за срыва отмостки в результате

Средние многолетние характеристики гранулометрического состава руслообразующих наносов на побочных рек Бзыбь и Гумиста (1976—88 гг.)

Наименование стационара	Расстояние от устья, км	Аллювиальная толща				Средний диаметр отмостки, см
		Средне-взвешенный диаметр, см	Коэффициент сортировки	Процентное содержание частиц диаметром		
				>10 см	<0,5 см	
р. Бзыбь — Голубое озеро	28,0	8,1	3,62	31,0	17,7	12,4
р. Бзыбь — Джирхва-ГЭС	21,4	6,1	3,42	21,2	21,2	8,6
р. Бзыбь — Пицундский мост *	1,6	7,0	3,97	27,6	18,2	8,3
р. Гумиста — ниже моста	8,0	9,0	3,11	36,6	13,9	11,0
р. Гумиста — у бетонного завода *	6,5	7,5	3,02	31,0	21,8	10,7

* Наблюдения за аллювием велись с 1986 по 1988 г.

широко распространенного на исследованных участках изъятия руслового аллювия для строительных целей.

Средние диаметры частиц отмостки и аллювиальной толщи в различных частях побочней от года к году на всех стационарах колеблются в очень широких пределах (от 2 до 20 см), убывая вниз по течению. Анализ среднемноголетних характеристик гранулометрического состава руслообразующих наносов показывает, что на р. Бзыбь верхний побочень у Голубого озера сложен более крупным материалом, чем у Джирхвы-ГЭС (табл. 1). На поверхности побочня у Голубого озера в отмостке встречаются валуны размером более 50 см, основной фон (от 40 до 80% его поверхности) составляют валуны размером от 10 до 25 см. На побочне у Джирхвы-ГЭС преобладают наносы размером менее 10 см, перекрывающие от 40 до 100% его поверхности. На бесприточном участке р. Бзыбь протяженностью около 7 км от Голубого озера к Джирхве-ГЭС в изменении крупности руслообразующих наносов четко прослеживаются как влияние уклона, который в этом направлении резко (в 3,5 раза) снижается, так и изменение морфологии русла (сужение долины у Голубого озера сменяется ее расширением у Джирхвы-ГЭС). В результате крупность частиц отмостки и аллювиальной толщи уменьшается на 25—30%, одновременно несколько улучшается и их сортированность. В нижнем течении Бзыби у Пицундского моста, несмотря на снижение уклонов, крупность наносов отмостки по сравнению с участком у Джирхвы-ГЭС незначительно уменьшается, а аллювиальной толщи даже увеличивается (табл. 1). Подобное явление, наряду с отмеченным выше срывом отмостки в результате изъятия руслового аллювия на строительство, может быть вызвано тем обстоятельством, что в связи с повышенной мутностью на этом участке (в отдельные годы в 2 раза больше, чем у Джирхвы-ГЭС) увеличивается транспортирующая способность потока и в движение приходят более крупные наносы. Некоторое измельчение руслообразующих наносов и улучшение их сортированности наблюдается и на 1,5-километровом участке в нижнем течении р. Гумисты, побочни которой вследствие значительно больших уклонов сложены более крупным материалом по сравнению с нижним течением Бзыби.

В аллювиальной толще преобладают мелкие валунные фракции диаметром 10—25 см, составляющие в среднем от 21 до 37% массы пробы; при этом на верхнем побочне у Голубого озера их содержание наибольшее (табл. 1): Уменьшение размеров наносов, слагающих аллювиальную толщу,

Средние многолетние характеристики гранулометрического состава руслообразующих наносов в различных частях побочной рек Бзыбь и Гумиста

Стационар и объект наблюдений	Местоположение площадки	Частицы аллювиальной толщи				Средний диаметр частиц отмытки, см
		средне-взвешенный диаметр, см	коэффициент сортировки	процентное содержание частиц от общей массы пробы диаметром		
				>10 см	<0,5 см	
р. Бзыбь — Голубое озеро, правобережный побочень	Средняя часть	8,5	3,63	31,4	15,7	13,2
	Нижняя часть	7,7	3,60	30,5	19,7	11,6
	Головная часть:					
	ровная поверхность	7,3	3,36	26,3	19,7	9,6
	склон	7,0	3,75	27,1	20,6	10,8
	средняя часть:					
	ровная поверхность	6,0	3,80	21,9	23,0	6,0
	склон	5,5	3,06	16,9	16,7	6,5
	нижняя часть	4,5	3,13	14,0	26,2	9,8
	Средняя часть, ровная поверхность	6,7	4,98	26,8	22,6	8,8
р. Бзыбь — Пицундский мост: правобережный остров — осередок, левобережный побочень	Средняя часть, ровная поверхность	7,2	2,96	28,3	14,4	7,8
	Головная часть	8,4	3,25	34,7	14,1	11,8
	Средняя часть	9,6	2,96	38,5	13,7	10,1
	Средняя часть, ровная поверхность	7,5	3,02	31,0	21,8	10,7
р. Гумиста — ниже моста, правобережный побочень	Средняя часть, ровная поверхность					
	Средняя часть, ровная поверхность					
р. Гумиста — у бетонного завода, правобережный побочень	Средняя часть, ровная поверхность					
	Средняя часть, ровная поверхность					

Коэффициенты вариации размеров частиц отмостки во фракции 10—25 см по оси *a* в различных частях побочня р. Бзыбь у Джирхвы-ГЭС

Годы наблюдений	Положение площадки на побочне			
	головная часть		средняя часть	
	ровная поверхность	склон	ровная поверхность	склон
1977	—	—	0,22	0,14
1978	—	—	0,19	0,15
1981	0,26	—	0,21	0,19
1985	0,27	0,25	—	—
1987	0,24	0,18	—	—

сопровождается сокращением процентного содержания частиц диаметром 10—25 см и увеличением содержания гравийно-песчаных частиц диаметром менее 0,5 см.

Гранулометрический состав аллювия сильно варьирует, меняясь не только по длине реки от одной русловой формы к другой, но и в пределах самих форм. На побочнях крупность частиц отмостки и аллювиальной толщи в большинстве случаев уменьшается от головной или средней части к нижней, а их сортированность улучшается (табл. 2). Бывают годы, когда средний размер отмостки и аллювиальной толщи в головной части побочня у Джирхвы-ГЭС в 2 раза и более превышает таковой в нижней. Подобная закономерность обусловлена, вероятно, снижением транспортирующей способности потока по длине побочня и вполне соответствует выводам, полученным для рек с галечно-валунным аллювием, утверждающим, что средняя крупность аллювия на приверхах побочней и осередков больше, чем на ухвостьях [1, 10]. Наименьшие изменения крупности аллювия отмечаются в средних частях побочней, наиболее возвышенных и реже подверженных влиянию водного потока. Вследствие этого аллювий здесь менее подвижен по сравнению с приверхом и ухвостем.

Размеры частиц аллювия, составляющих отмостку и аллювиальную толщу, под воздействием потока дифференцируются и по поперечному профилю исследуемых русловых форм. Аллювий на склоне побочня характеризуется, как правило, более высокими значениями среднего диаметра наносов отмостки, меньшими величинами средневзвешенного диаметра частиц аллювиальной толщи и лучшей сортированностью по сравнению с ровной поверхностью. Об этом говорят меньшие значения на склоне побочня у Джирхвы-ГЭС коэффициента сортировки частиц аллювиальной толщи в его средней части и коэффициента вариации размера частиц отмостки по оси *a*, отличающейся наибольшими колебаниями от года к году, в головной и средней частях побочня (табл. 3). Это вполне объяснимо, так как именно склон побочня по сравнению с остальной его частью находится под непосредственным воздействием водного потока.

Форма частиц руслообразующих наносов, помимо литологического состава образующих их пород, определяется воздействием на них речного потока. Деятельность потока, влияя и на размер частиц, приводит к некоторому постоянству соотношения осей *a*, *b* и *c*. На русловых формах рек Бзыбь и Гумиста средние для всех фракций коэффициенты удлиненности (*b/a*) изменяются от 0,62 до 0,74, а коэффициенты уплощенности (*c/b*) — от 0,45 до 0,56 (табл. 4). В результате истирания форма частиц руслообразующих наносов при движении вниз по реке становится менее удлиненной и более уплощенной. Эта закономерность проявляется даже на участке небольшой протяженности в нижнем течении р. Гумисты. Особенно заметное увеличение среднего по всем фракциям коэффициента удлиненности наблюдается на р. Бзыбь на

Средние многолетние коэффициенты формы частиц различных фракций в отмошке на побочнях рек Бзыбь и Гумиста

Река — стационар	Размеры фракций, см						Среднее по всем фракциям	
	50—100		25—50		10—25			
	в/а	с/в	в/а	с/в	в/а	с/в	в/а	с/в
р. Бызбь — Голубое озеро	0,51	0,66	0,64	0,56	0,70	0,47	0,62	0,56
р. Бзыбь — Джирхва-ГЭС	0,58	0,50	0,62	0,48	0,72	0,46	0,64	0,48
р. Бзыбь — Пицундский мост	—	—	0,75	0,40	0,72	0,46	0,74	0,45
р. Гумиста — ниже моста	0,55	0,68	0,66	0,49	0,70	0,46	0,64	0,54
р. Гумиста — у бетонного завода	—	—	0,76	0,42	0,68	0,54	0,72	0,48

20-километровом участке от Джирхвы-ГЭС к Пицундскому мосту, а уменьшение коэффициента уплощенности — на участке от Голубого озера к Джирхве-ГЭС, характеризующемся резким снижением уклонов. Можно предположить, что уменьшение размера частиц по оси *а* связано в основном с длиной пройденного пути, а по оси *с* — с изменением уклонов и, следовательно, транспортирующей способности потока.

Показатели формы частиц отмошки определяются не только условиями транспорта, но и их размерами. Так, согласно таблице 4, крупные валуны (диаметром 50—100 см) на побочнях р. Бзыбь у Голубого озера и особенно у Джирхвы-ГЭС отличаются большей изометричностью по сравнению с другими фракциями. С уменьшением размера валунов они становятся менее удлинненными и более уплощенными. Это, вероятно, может служить косвенным признаком неидентичного характера перемещения наносов разных фракций. Можно предположить, что транспорт более крупных валунов осуществляется преимущественно качением, а мелких (диаметром 10—25 см) валунов — сальтацией и скольжением, результатом чего является более изометричная форма первых и уплощенная — вторых. Обладая большей уплощенностью по сравнению с крупными валунами, мелкие валуны, аналогично частицам пластинчатой формы, более подвижны и могут довольно далеко и быстро перемещаться за счет подъемной силы. Отклонения от этих закономерностей на р. Бзыбь у Пицундского моста и на р. Гумиста связаны, по-видимому, с хозяйственной деятельностью, нарушающей естественный ход процессов.

Известно, что в условиях паводкового режима горных рек и значительной крупности руслообразующих наносов массовые его подвижки происходят эпизодически в случае разрушения отмошки. Возможность срыва отмошки на исследуемых русловых формах подтверждается изменениями среднего диаметра слагающих их наносов от года к году. Для начала движения частиц аллювия, слагающих отмошку на реках Бзыбь и Гумиста, необходимы скорости течения, превышающие 1,3 м/с. Соответствующая этим скоростям обеспеченность средне-суточных расходов воды не превышает 30%, т. е. большую часть года наносы, слагающие отмошку побочней, неподвижны. Однако крупность образующего их аллювия существенно варьирует от года к году в результате смены гидродинамических условий потока, насыщенности его наносами и т. п. Изменения гранулометрического состава руслового аллювия в результате деятельности водного потока происходят в пределах его верхнего слоя. При этом они максимальны в местах, наиболее подверженных воздействию потока: в приустьевой зоне, на месте побочневых проток, на нижних участках побочней. Здесь средняя крупность частиц от года к году может изменяться в 2 раза и более.

Увеличение крупности аллювия в отмостке происходит, как правило, за счет повышения процентного содержания частиц диаметром более 10 см и понижения содержания частиц размером менее 10 см; последние «вымываются» из отмостки и перемещаются в виде влекомых наносов. Поскольку частицы диаметром менее 10 см находятся в постоянном движении, их количество характеризуется наименьшими изменениями от года к году. В связи с уменьшением уклонов процентное содержание наносов этих фракций обычно увеличивается при движении вниз по реке. Наименьшими колебаниями от года к году отличаются также песчано-гравийные наносы (диаметром $< 0,5$ см) в аллювиальной толще. Крупные валунные частицы (диаметром > 10 см) в ней испытывают намного большие изменения, при этом особенно значительны они на верхнем участке у Голубого озера. Ниже по течению у Джирхвы-ГЭС процентное содержание валунных и песчано-гравийных частиц колеблется незначительно.

Четкой связи между изменениями крупности руслообразующих наносов на побочных от года к году и гидрологическим режимом не обнаруживается, поскольку годовые интервалы съемок дают интегральную характеристику воздействия на аллювий множества прошедших паводков. Рассчитанный коэффициент множественной корреляции между средним диаметром отмостки, расходами воды, повторяемостью руслоформирующих расходов, количеством паводков и мутностью ничтожно мал ($r = 0,225$). Тем не менее прослеживается тенденция к увеличению среднего диаметра частиц отмостки с увеличением средних за период расходов воды. Более четко она проявляется при смене маловодного года многоводным и наоборот. Так, от маловодного года к многоводному средние диаметры частиц отмостки и аллювиальной толщи, как правило, увеличиваются, а от многоводного к маловодному — уменьшаются. Средний диаметр отмостки по всей поверхности побочной в многоводный год увеличивается по сравнению с маловодным за счет возрастания процентного содержания фракций диаметром 10—25 и 25—50 см, при этом особенно повышается содержание наносов диаметром от 10 до 25 см (на побочке в среднем течении р. Бзыбь в 3 раза и более), т. е. в многоводные годы эта фракция является наиболее транспортируемой. Содержание же частиц диаметром менее 10 см уменьшается по всей поверхности побочки, особенно в его головной и нижней частях (на побочке в среднем течении р. Бзыбь в 2—2,5 раза). В многоводные годы по сравнению с маловодными в транспорт включается больше изометричных частиц, что проявляется в возрастании коэффициента удлиненности частиц отмостки.

В наносах, залегающих под отмошкой, при смене маловодного года многоводным обычно уменьшается содержание частиц диаметром менее 5 см и увеличивается содержание более крупных наносов диаметром 5—10 и 10—25 см, т. е. крупные наносы в многоводные годы интенсивно перемещаются потоком в слое значительно большей мощности, захватывая и аллювиальную толщу. Основная роль в изменении крупности наносов как отмостки, так и аллювиальной толщи принадлежит, по-видимому, мутности, влияние которой особенно заметно при неизменной водности. В этих случаях резкое уменьшение или увеличение мутности приводят соответственно к уменьшению или увеличению крупности руслообразующих наносов. Установленная довольно тесная прямая зависимость ($r = 0,70$) между средним диаметром частиц отмостки и максимальными расходами воды в интервале между съемками свидетельствует, вероятно, об их главенствующей роли в транспорте наносов.

Таким образом, многолетние стационарные исследования руслового аллювия, помимо известных ранее закономерностей его гранулометрической дифференциации по длине реки, длине и поперечному сечению русловых форм, позволили выявить динамику гранулометрического состава руслообразующих наносов во времени в зависимости от смены водного и других характеристик гидрологического режима потока. Установлено, что основные изменения гранулометрического состава руслового аллювия происходят в многоводные годы,

когда по сравнению с годами малой водности увеличивается крупность (до 2 раз и более) и степень изометричности частиц. Полученные закономерности изменения крупности и формы частиц руслообразующих наносов различных фракций позволяют в дальнейшем более обоснованно подойти к выявлению механизма их транспорта.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сахарова Е. И., Лебедева Н. В. О факторах, определяющих состав аллювия р. Мзымта // Литология и полез. ископаемые. 1967. № 1. С. 97—109.
2. Лодина Р. В. Сортировка аллювия в реках Западной Грузии // Эрозия почв и русловые процессы. Вып. 4. М.: Изд-во МГУ, 1974. С. 143—148.
3. Борсук О. А., Лодина Р. В. Русловой аллювий на верхней и средней Лене // Эрозия почв и русловые процессы. Вып. 4. М.: Изд-во МГУ, 1974. С. 149—154.
4. Чистяков А. А. Горный аллювий. М.: Недра, 1978. 287 с.
5. Ромашин В. В., Шугар А. К., Шукин В. Г. Оценка подвижности руслового аллювия горных рек // Метеорология и гидрология. 1982. № 8. С. 90—94.
6. Талмаза В. Ф., Крошкин А. Н. Гидроморфометрические характеристики горных рек. Фрунзе: Кыргызстан, 1968. 203 с.
7. Хмелева Н. В., Виноградова Н. Н., Шевченко Б. Ф., Самойлова А. А. Денудация и наносы горных рек Черноморского побережья Грузии // Геоморфология. 1988. № 1. С. 78—83.
8. Виноградова Н. Н., Самойлов А. А. Паводки на горных реках как причина возникновения селей. М., 1988. 9 с. — Леп. в ВИНТИ 08.07.88, № 5524—В88.
9. Виноградова Н. Н. О роли побочной и осередков в транспорте наносов горных рек // Вестн. МГУ. Сер. 5. География. 1987. № 6. С. 98—102.
10. Беркович К. М., Зайцев А. А., Лодина Р. В., Чалов Р. С. Русловые процессы на больших реках Восточной Сибири с галечно-валунным аллювием и особенности их регулирования // Вестн. МГУ. Сер. 5. География. 1985. № 3. С. 35—41.

Московский государственный университет
Географический факультет

Поступила в редакцию
23.11.93

VARIATIONS IN THE BED LOAD GRANULOMETRY IN POINT BARS OF THE MOUNTAIN RIVERS AND CONTROLLING FACTORS

N. N. VINOGRADOVA

Summary

Long-term stationary observations of bed-forming sediments dynamics in point bars of mountain rivers revealed a pattern in the granulometric differentiation along the river and at various elements of the point bar topography; the differentiation appeared to depend on the flow regime, which gives an insight into the processes of the channel load transport and permits to estimate rates of erosion and alluviation.