

**ИЗМЕНЕНИЯ МОРФОЛОГИИ РУСЛА И РУСЛООБРАЗУЮЩИХ
НАНОСОВ ОТ ИСТОКА ДО УСТЬЯ (НА ПРИМЕРЕ р. ТЕРЕКА)**

Формирование того или иного типа русла, вид русловых деформаций и форма транспорта наносов (перемещения аллювиального материала) на реках определяются различными сочетаниями природных условий. На этом основывается стремление многих авторов найти связи между морфологией русла и определяющими факторами руслового процесса, установить пределы существования того или иного типа русла. При этом большая роль отводится геоморфологическим факторам: соотношениям ширины русла и поймы, продольных уклонов русла и дна долины [1—3] или уклонам продольного профиля реки [4—7], которые являются функцией истории развития речной долины и тектонического режима территории. Однако исследования русловых процессов и форм их проявления до сих пор ограничивались либо горной областью, либо отдельными более или менее протяженными участками равнинных рек. Вопросы перехода горных рек в равнинные, смены состава аллювия, типа русла, характера и направленности русловых деформаций на границе разных орографических регионов в литературе практически не затронуты. Поэтому выполненные исследования русла Терека на всем его протяжении — от истока до впадения в Каспийское море — представляют определенный научный интерес. Что же касается русловых процессов самого Терека, то они детально изучены в устьевой области реки [8, 9], значительно хуже в остальной равнинной части, где основное внимание уделялось лишь процессам заиления водохранилищ [10, 11] и совсем не изучались в горной и предгорной областях.

Река Терек берет начало из ледника Зильга-хох на Главном Кавказском хребте на высоте 2713 м. Длина реки 617 км, площадь водосбора — 43700 км². Основная часть водосбора (более 2/3) находится в горах, хотя по длине реки соотношение обратное: более 2/3 ее расположено в равнинной части. Река имеет смешанное дождевое (22—28%), ледниковое (22—40%) и грунтовое питание (33—52%). Доля грунтового питания увеличивается к низовьям реки за счет снижения ледникового. Доля снегового питания не превышает 3—5%. Среднегодовой расход воды увеличивается от с. Казбеги (45 км от истока) к низовьям в 11,6 раз (таблица). Половодье на Тереке проходит в летнее время, сопровождается многочисленными паводками. Расходы воды 1%-ной обеспеченности в горной части реки превышают 500 м³/с, в равнинной — 1000 м³/с.

Стекая на север с горст-антиклинорного водораздельного Главного Кавказского хребта, Терек попадает в межгорную Бежитинскую грабен-синклинорную депрессию, по которой следует с северо-запада на юго-восток. Здесь долина реки относительно широкая, корытообразная. Выше с. Нокгау Терек пересекает в ущелье Трусовской Косары мощный среднеголоценовый лавовый поток вулкана Восточный Хорисар. В 33 км от истока в Кобийской котловине Терек поворачивает на северо-восток и пересекает горст-антиклинорий Бокового хребта, образуя Хевское ущелье. На 45-м км у с. Казбеги Терек поворачивает на север и попадает в Арми-Джераховскую продольную депрессию, сложенную сильно выветрелыми нижне- и среднеюрскими сланцами. Здесь долина реки несколько расширяется, становится U-образной. На 51-м км Терек пересекает Скалистый хребет в узком целеобразном Дарьяльском ущелье, борта которого сложены моноклинально залегающими массивными известняками верхней юры и валанжина. В районе с. Нижний Ларс Терек выходит из Дарьяльского ущелья и попадает в Чмийскую котловину, сложенную нижнемеловыми песчаниками и заполненную мощной тол-

Изменение водности, уклона и характеристик аллювия по длине р. Терек

Расстояние от истока, км	Пункт	Орографический элемент	Площадь водосбора, км ²	Среднегодовой расход воды, м ³ /с	Среднегодовой расход наносов, кг/с	Уклон, ‰	Удельная мощность потока, Дж·м ² ·с	Среднезвешенный диаметр донных наносов, мм	Коэффициент окатанности эталонной породы, К
10		Главный Кавказский хребет				60,0			
22	с. Абано	Безитинская депрессия	276			12,0	180	70	
27	с. Нокгау	Ущелье Трусовской Косары				20,0	800	140	
33	с. Коби	Кобийская котловина				8,8	310	116	1,46
37		Боковой хребет (Хевское ущелье)				20,0			
45	с. Казбегн	Армхи-Држераховская депрессия	778	23,8	24,0	8,7	240	94	1,64
51		Скалистый хребет (Дарьяльское ущелье)				54,4	1470	342	1,75
55		То же				26,0	830	549	1,50
59		»				25,9	1040	434	2,29
62	с. В. Ларс	»	1 010	26,7	70,0	25,7	930	286	2,31
64	с. Н. Ларс	»				14,1			
65		Чмийская котловина				14,0			
67	с. Чми	То же				15,4	590	252	2,73
70		Пастбищный хребет				15,7	490	144	3,00
76	с. Балта	Балтская депрессия				9,2	270	125	2,85
90	г. Орджоникидзе	Лесистый хребет	1 490	35,2	64,0	7,8	270	100	3,03
109	г. Беслан	Северо-Осетинская равнина				4,1	160	83	2,73
130	с. Даргкох	То же				2,2	44	55	2,98
148	с. Эльхотово	Сунженский хребет	6 490	105,0	75,0	2,8	48	58	3,28
189		Алханчуртская равнина				1,4	29	52	2,96
195		Терский хребет	8 920		110	2,3	35	42	3,15
200	с. Урожайное	То же				1,2	19	30	3,30
245	с. Виноградное	Терско-Кумская низменность				0,5	8	0,55	
270	ст. Терская	То же	20 600	224,0	230	0,4	10	0,40	
290	ст. Братская	»				0,63	9	0,36	
320		»				0,59	8	0,50	
412	ст. Червленая	»				0,60	7	0,34	
512	ст. Каргалинская	Дельтовая равнина	37 400	277,0		0,35	5	0,32	
574	с. Томаза-Тюбе	То же				0,23	4	0,20	
596	с. Аликазган	»				0,20	3	0,18	
617	Устье	»				0,18	2	0,11	

щей аллювия. Ниже по течению Терек образует U-образную долину, прорезающую складчатый Пастбищный хребет, сложенный верхнеюрскими и меловыми известняками. Между ними и Лесистым хребтом Терек широко расплывается в Балтской депрессии, сложенной меловыми песчаниками и гипсами и заполненной 100-метровой толщей аллювия. Пересекает в районе г. Орджоникидзе Лесистый хребет, сложенный верхнеюрскими и меловыми известняками, Терек поворачивает на северо-запад и широко растекается по Северо-Осетинской равнине. Здесь в него впадают основные левые притоки: реки Гизельдон, Фиагдон, Ардон, Урадон.

В 148 км от истока долина Терек сужается (Эльхотовские ворота) и пересекает антиклинальный Сунженский хребет, сложенный песчаниками и глинами. Ниже по течению Терек поворачивает на северо-запад

и протекает по Алханчуртскому синклинальному прогибу, выполненному плиоцен-четвертичными отложениями. Здесь он принимает многочисленные притоки, в основном левобережные: Урух, Лескен, Аргудон. В районе г. Майский и с. Урожайное (195—200 км от истока) Терек пересекает относительно суженной долиной Терский антиклинальный хребет, сложенный конгломератами и песчано-глинистыми отложениями плиоцена.

Ниже с. Урожайного в Терек впадает последний крупный левый приток — р. Малка, после чего река круто поворачивает на восток и течет по Терско-Кумской низменности, совпадающей с Предкавказским крайним прогибом. В целом субширотное направление вдоль подножия Терского хребта выдерживается рекой вплоть до устья основного правого притока — р. Сунжи (450 км от истока), где Терек поворачивает на северо-восток, вступая в область хвалынской и современной дельтовой равнины.

Пересечение Терекон различных тектонических и орографических элементов обусловило ступенчатость его продольного профиля. В самых верховьях уклон реки составляет 60%, но в пределах Бежитинской депрессии и Кобийской котловины уменьшается до 9—12%. Местное увеличение уклона между ними отмечается в ущелье Трусовской Косары, где средний уклон составляет 20%, в русле местами встречаются водопады. В Хевском ущелье уклоны увеличиваются до 20%, но снова уменьшаются до 8—9% в Армхи-Джераховской депрессии. Уклон реки резко увеличивается до 55% в Дарьяльском ущелье при пересечении потоком Скалистого хребта. Начиная отсюда, продольный профиль Терека имеет вид гиперболы, которая описывается уравнением

$$\frac{dz}{dx} = -1,6 \cdot 10^{14} x^{-3,3},$$

характеризующим горную и частично предгорную часть Терека. Закономерное уменьшение уклона прослеживается вплоть до 130 км от истока (Северо-Осетинская равнина), где уклон составляет 2,2%. Ниже по течению в Эльхотовских воротах наблюдается перегиб продольного профиля реки: уклон увеличивается до 2,8%. Таким образом Сунженский хребет образует местный базис эрозии, выше которого происходит аккумуляция наносов Терека, и продольный профиль реки приобретает вогнуто-выпуклую форму. В высокогорной области подобную роль играют ущелье Трусовской Косары и Боковой хребет. В то же время Пастбищный и Лесистый хребты не создают условий для столь существенного изменения продольного профиля реки: в Чмийской и Балтской котловинах уклон уменьшается лишь на 0,4—0,5% относительно регионального.

Ниже Эльхотовских ворот продольный профиль Терека снова приобретает вид гиперболы, которая описывается уравнением

$$\frac{dz}{dx} = -5,0 \cdot 10^{14} x^{-3,3}$$

и характеризует предгорную и частично равнинную часть Терека вплоть до г. Моздока (260—270 км от истока), где уклон реки уменьшается до 0,4—0,5%, местами до 0,3%. Отклонения от этой кривой носят локальный характер, они связаны с различиями уклонов на плесах и перекатах. Некоторое увеличение уклона на 195 км от истока объясняется влиянием Терского хребта, но местного базиса эрозии этот хребет, сложенный глинистыми породами, не создает. На участке 300—400 км уклоны реки увеличиваются до 0,6%. Здесь река следует вдоль уступов (высотой 40—60 м) Терского хребта. Однако долина реки хорошо разработана, мощность аллювия под руслом составляет 7—10 м, превышая нормальную его мощность. Поэтому наблюдаемый перегиб продольного профиля реки нельзя объяснить литологическим фактором. Перегиб обусловлен потерей потоком транспортирующей способности и прегра-

щением перемещения галечного аллювия, преобладанием на этом участке процессов аккумуляции.

В области хвалынской и современной дельтовой равнины продольный профиль реки снова приобретает правильный вид гиперболы, описываемой уравнением

$$\frac{dz}{dx} = -18,5 \cdot 10^{14} x^{-3,3},$$

характеризующим только равнинную часть русла Терека. Уклоны составляют 0,6‰ в начале участка и уменьшаются до 0,2‰ в его нижней части.

Таким образом, выделенные участки продольного профиля Терека разделяются перегибами, которые можно рассматривать как местные базисы эрозии, и аппроксимируются гиперболами одного вида, различающимися величинами коэффициента. Каждому участку соответствует преимущественное распространение определенных классов речных русел, которые, согласно представлениям Р. С. Чалова [4, 12], различаются по кинетичности потока и форме перемещения руслообразующих наносов. Первый участок (от истока до Эльхотовских ворот) в горной части представлен различными типами горных русел: порожиисто-водопадным; с неразвитыми аллювиальными формами и безгрядовым движением наносов; с развитыми аллювиальными формами и грядовой структурой руслового рельефа; и лишь в пределах Северо-Осетинской равнины — полугорным руслом. На втором участке от Эльхотовских ворот до вершины дельты наблюдается переход от полугорного русла к равнинному в нижней его части. Третий участок в пределах дельты характеризуется равнинным руслом. В результате на Тереке наблюдается распространение горного русла в пределы предгорий, а полугорного — в пределы равнины. Аналогичное соотношение между классами русел и орографическими элементами было описано О. А. Борсуком и др. [6] на малых горных реках Западного Тянь-Шаня, тогда как для Западного Закавказья и других горных районов отмечены обратные соотношения [12], т. е. проникновение классов русел, соответствующих меньшим уклонам, вверх по долинам рек, от равнин в горы.

В соответствии с этими изменениями уклона изменяется по длине реки удельная мощность потока $\rho g v l$, где v — скорость течения, l — уклон, ρ — плотность воды, g — ускорение свободного падения. Она составляет 180—310 Дж·м⁻³·с⁻¹ в депрессиях верховий Терека, увеличиваясь до 800 Дж·м⁻³·с⁻¹ в ущельях. В начале Дарьяльского ущелья она достигает 1040—1470 и закономерно уменьшается до 44,0 Дж·м⁻³·с⁻¹ в Бесланской котловине; в Эльхотовских воротах удельная мощность потока увеличивается до 48,0 Дж·м⁻³·с⁻¹, далее вниз по течению уменьшается до 8,0 Дж·м⁻³·с⁻¹ в районе г. Моздока. На перегибе продольного профиля реки в 300—400 км от истока удельная мощность потока увеличивается до 9,0—10,0 Дж·м⁻³·с⁻¹ и далее вниз по течению уменьшается до 2,0 Дж·м⁻³·с⁻¹ в устье Терека. Так как емкость русла Терека увеличивается от Дарьяльского ущелья до моря лишь в 10 раз, поток общей энергии реки уменьшается на этом расстоянии в 70 раз.

Опробование руслового аллювия в горной и предгорной частях Терека проведено на площадках на приверхах побочной и осередков. Анализ гранулометрического состава в точках выполнялся комбинированным способом — обмером крупной фракции на площадках и рассевом мелкой фракции. Для характеристики аллювия равнинной части реки проводилось шурфовое опробование аллювия на отмелях и сплошная грунтовая съемка русла¹. Для оценки роли процессов истирания и дробления аллювия были проведены наблюдения за изменением по длине реки среднего и максимального диаметра обломков эталонной породы, в качестве которой был выбран бурый порфирит — лава вулкана Восточ-

¹ В исследованиях принимали участие Н. И. Алексеевский, Б. Н. Власов и студенты Географического факультета МГУ.

ный Хорисар. Выбор эталонной породы обусловлен локальностью ее выхода в левом борту долины Терека выше с. Нокгау (27,3 км от истока). Ниже по течению эта порода повсеместно транзитна. Кроме того, устойчивость порфирита к истиранию и довольно яркая окраска позволили проследить его присутствие в пробах на значительном расстоянии (около 200 км).

Русловой аллювий Терека представлен валунно-галечным в горной и гравийно-песчаным и песчаным материалом в равнинной частях русла (таблица). Изменение крупности аллювия от истока к устью объясняется процессами гидравлической сортировки и истирания наносов. Обработка данных по бурому порфиристу показала, что его истирание в горной части русла, до 90 км от истока, происходит по закону Штернберга (рис. 1)

$$P = P_0 \exp(-1,57 \cdot 10^{-6} L - 0,03),$$

где P — вес обломка на расстоянии L от выхода лав в ущелье Трусовской Косары; P_0 — начальный вес обломка. Свободный член в показателе степени экспоненты характеризует процесс истирания обломков без их переноса. Закон Штернберга выполняется для русла Терека только при значительных изменениях удельной мощности потока по длине реки, что характерно для горной зоны. Изменение веса обломка при его переносе на расстояние до 200 км хорошо описывает формула (рис. 1)

$$P = P_0 \exp \left[\left(-2,15 \cdot 10^{-9} \rho g \int_0^L v l dl \right) - 0,03 \right].$$

Истирание обломков на первых 100 км пути составило около 30% их начального веса, на следующих 100 км истирание не превышает 3% начального веса. Ниже по реке истирание обломков практически прекращается. Дробление обломков в русле Терека не имеет большого значения. Доля битой гальки в пробах аллювия не превышает первых процентов.

Таким образом, основным фактором изменения гранулометрического состава аллювия Терека является гидравлическая сортировка. Этот процесс обладает следующими главными особенностями: 1) изменение гранулометрического состава при уменьшении транспортирующей способности потока выражается в пропорциональном уменьшении доли фракций крупных и увеличении доли фракций мелких наносов. При этом форма кривой распределения наносов по крупности остается практически неизменной, близкой к логнормальной. Сохраняется также величина сортированности наносов. Изменение кривой распределения наносов по фракциям происходит в основном за счет уменьшения среднего диаметра наносов (рис. 2); 2) во всех сечениях потока средняя крупность наносов соответствует удельной мощности потока (рис. 3) и, следовательно, ею контролируется.

Нарушение указанных закономерностей происходит на участке Терека в 250 км от истока. Постепенное уменьшение уклона и транспортирующей способности потока приводит к прекращению перемещения галечного материала крупностью более 2 см. При этом из-за дефицита гравийного материала в донном аллювии Терека, объясняемого малой устойчивостью частиц гравийной фракции к физическому и биохимическому выветриванию [6], наблюдается скачкообразное уменьшение (\sim в 50 раз) средней крупности донных наносов. Из-за увеличения уклонов в области аккумуляции и уменьшения затрат энергии потока на перемещение наносов крупных фракций ниже по течению удельная мощность потока и его транспортирующая способность увеличивается на 25%. Отсутствие поступления галечного материала из притоков (их практически нет до впадения р. Сунжи) и с бортов долины, сложенных лёссами, обуславливает несоответствие между удельной мощностью потока и крупностью руслообразующего аллювия.

В нижней части равнинного участка реки уменьшение крупности аллювия снова происходит в соответствии с уменьшением удельной

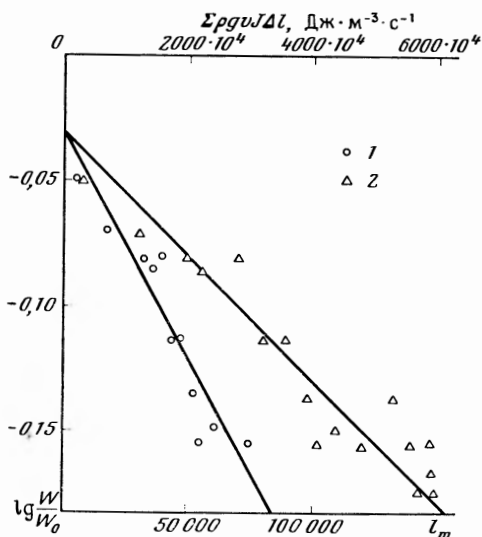


Рис. 1

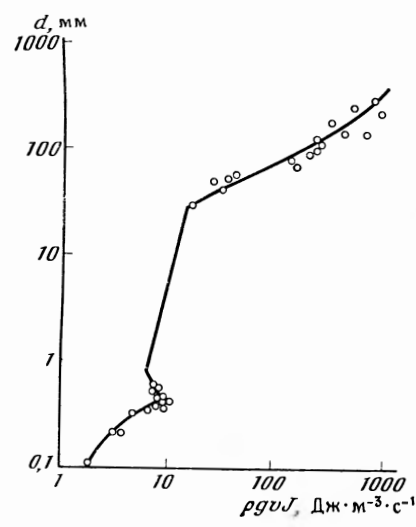


Рис. 3

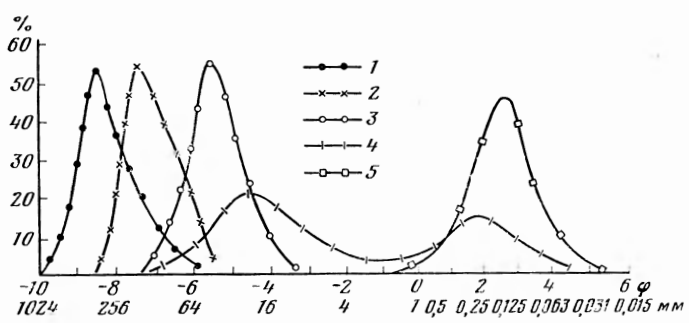


Рис. 2

Рис. 1. Изменение веса эталонной породы (бурый порфирит) за счет истирания по длине р. Терка в зависимости от 1 — длины пути частиц и 2 — суммарной удельной мощности потока

Рис. 2. Кривые распределения по фракциям наносов р. Терка от устья на расстоянии, км: 1 — 55, 2 — 70, 3 — 200, 4 — 250, 5 — 550

Рис. 3. Связь средневзвешенного диаметра донного грунта с удельной мощностью потока р. Терка

мощности потока. Интересно отметить, что трансформация кривой granulometric composition of alluvium and in this case it occurred due to the reduction of only the average grain size of nanoscale — the shape of the distribution curve remained the same (lognormal), sorting was also practically unchanged.

Структурно-геологические условия и изменения транспортирующей способности потока и крупности донных грунтов определяют закономерное изменение морфодинамических характеристик русла в пределах выделенных основных его классов: горного, полугорного и равнинного. В горной части Терка преобладает прямолинейное врезанное русло. Лишь в пределах ущелий Трусовской Косары и Дарьяльского распространены врезанные излучины. В самых верховьях и в ущельях русло является порожисто-водопадным, беспойменным. В расширениях долины на коротких отрезках в их верхней части и перед входом в ущелье русло характеризуется неразвитыми аллювиальными формами (по классификации Р. С. Чалова), но в основном здесь развиты многочисленные

галечные мезоформы, которые обуславливают преобладающий тип русла — горное, с развитыми аллювиальными формами. Для русла в котловинах характерны системы переплетающихся рукавов и протоков. Развитая пойма с галечным основанием и мощной (до 1 м) суглинистой верхней частью разреза появляется при выходе реки из Дарьяльского ущелья. Отсюда и вплоть до устья русло остается широкопойменным.

Характерно, что порожисто-водопадное русло в верховьях и в ущелье Трусовской Косары формируется непосредственно на скальном основании; скопления обвалившихся со склонов глыб и вынесенных притоками наносов сравнительно редки. Основной фон они создают уже в Хевском ущелье. В Дарьяльском ущелье русло является селевым: его морфологический облик определяется мощными выносами из селевых притоков глыбово-валунного материала, образующего продольные гряды высотой до 2—2,5 м над меженным урезом воды в Тереке. В местных расширениях (до 200—250 м) насчитывается до 7—8 таких вытянутых вдоль реки гряд; иногда меженный поток разбивается между ними на отдельные протоки. Формирование русла Терека среди селевых накоплений обуславливает резкое изменение мутности потока: если выше впадения селя в Терек поток практически лишен взвешенных наносов, прозрачен, то ниже его мутность возрастает в сотни раз, а цвет воды становится грязно-фиолетовым. Повышенная мутность Терека объясняет образование мощного пойменного наилка на широкопойменных участках реки ниже по течению, еще в пределах горной зоны.

В области распространения полугорного русла на участке 150—200 км от истока Терек характеризуется развитием сложноспряженных разветвлений. Ниже устья Малки река начинает свободно меандрировать в пределах широкой поймы; появляется хорошо развитая пойменная многорукавность (200—264 км от истока) как отражение прохождения руслоформирующих расходов воды при затопленной пойме [13]. На участке 264—300 км от истока русло характеризуется крутыми, часто омеговидными свободными излучинами с шагом 800—1000 м, в большинстве случаев со спрямляющими протоками.

Верхняя часть равнинного участка Терека характеризуется разветвленно-извилистым руслом (300—360 км от истока). Здесь наблюдаются крупные изгибы русла, представляющие собой несколько объединившихся при прорыве свободных излучин, в пределах которых русло реки расширяется до 500—700 м и разделяется на отдельные протоки небольшими островами. Эти крупные изгибы чередуются с отдельными свободными прорванными излучинами с характерным для этого участка Терека шагом излучин 700—1000 м.

Участок реки 360—450 км от истока характеризуется практически прямолинейным руслом с островами у одного из берегов (чаще левого) и многочисленными осередками. В середине участка (380—420 км) русло прижато к выровненному коренному правому берегу высотой 40—60 м, сложенному лёссами.

Резкое изменение морфологического типа русла Терека на верхнем участке его равнинной части, видимо, объясняется увеличением здесь удельной мощности потока на единицу массы, местным ее превышением над необходимой для транспорта преобладающих песчаных наносов. Здесь достигается выравнивание по длине реки удельной на вертикали мощности потока $q_{\text{гвл}}$ за счет распластывания русла реки, увеличения его ширины, уменьшения глубины. При этом возникает большое количество внутрирусловых форм рельефа, образующих сложную иерархическую систему, что способствует увеличению диссипации энергии на равнинном участке реки.

Ниже устья Сунжи Терек снова свободно меандрирует; излучины часто сопровождаются спрямляющими протоками; начиная с 480 км от истока русло реки относится к разветвленно-извилистому типу. Одной из причин его развития, а также формирования прорванных излучин является прохождение руслоформирующих расходов при затопленной пойме [12, 13].

С 512-го км по 596-й км от истока, т. е. до места впадения Терека в Аграханский залив Каспийского моря в границах 1940 г., основное русло реки следует вдоль Каргалинского прорыва [9]. Оно сформировалось как единое русло в период 1914—1944 гг., его излучины представляют собой первичные изгибы реки среди плавней. За 40—70 лет их развития они только начинают приобретать вид свободных излучин. Большая часть пойменных массивов, составляющих шпоры излучин, и многие острова (вплоть до самых мелких) сложены не аллювием, а отложениями плавневых озер. Участок дельты 596—612-го км представляет собой главный рукав дельты Аликазгана, который сформировался в период 1940—1962 гг. Здесь русло Терека образует пологие излучины. Лишь небольшое число их имеет вид сегментных. На 612—616-м км от истока русло представляет собой прямой искусственный канал через Аграханский полуостров, созданный в 1967 г. и с 1977 г. пропускающий через себя весь сток Терека в Каспий. На 616—617-м км от истока расположена новая дельта Терека, в пределах которой русло реки прямолинейно.

ВЫВОДЫ

Характер морфологического типа русла в горной части Терека полностью обусловлен геологическим строением территории, соотношениями уклона и водности реки. В ущельях при пересечении хребтов уклоны увеличиваются, русло становится порожисто-водопадным. В межгорных депрессиях уклоны уменьшаются, появляется пойма, русло расширяется, становится разветвленным. В начале полугорного участка русла реки переход от прямолинейного к сложносопряженному разветвленному руслу связан с формированием на осередках пойменного аллювия и превращением, таким образом, осередков в острова. С дальнейшим уменьшением уклонов и увеличением водности реки (ниже устья Малки) отдельные рукава начинают свободно меандрировать. Многочисленные острова объединяются в пойменные массивы, возникает пойменная много рукавность. В нижней части полугорного участка русла Терека при дальнейшем уменьшении уклонов пойменная много рукавность трансформируется в спрямляющие протоки на свободных излучинах — здесь развиваются прорванные излучины.

Переход к равнинной части русла Терека связан как с уменьшением уклона реки, так и с резким уменьшением крупности руслообразующих наносов: из-за недостатка в наносах Терека гравийных частиц аллювий реки становится песчаным. При этом происходит местное увеличение уклонов, что приводит к увеличению удельной мощности потока. Поскольку при этом руслоформирующие расходы проходят при затопленной пойме, река начинает спрямлять излучины: сначала формируется разветвленно-извилистое русло с изгибами, гораздо большими, чем у свободных излучин, затем русло разбивается на протоки небольшими островами и многочисленными осередками. Ниже по течению извилистость редуцируется, и там, где Терек прижимается к правому коренному берегу, русло становится прямолинейным. Погашение избытка энергии потока происходит за счет появления многочисленных сложнопостроенных форм руслового рельефа. Ниже устья Сунжи в русле Терека на коротком участке (10—15 км) снова появляется галка. На этом участке река свободно меандрирует, образует крутые излучины, иногда прорванные. Ниже по течению песчаное русло реки снова становится разветвленно-извилистым. Типы русла Терека в пределах дельтовой равнины полностью определяются историей формирования наложенной и приращенной дельт Каргалинского прорыва.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ромашин В. В. Типы руслового процесса в связи с определяющими факторами.— Тр. ГГИ, 1968, вып. 155, с. 56.
2. Антроповский В. И. Связь типов руслового процесса с определяющими факторами.— Тр. ГГИ, 1970, вып. 183, с. 70.
3. Кондратьев Н. Е., Попов И. В., Сниценко Б. Ф. Основы гидроморфологической теории руслового процесса. Л.: Гидрометеиздат, 1982. 272 с.

4. Чалов Р. С. Некоторые особенности руслового режима горных рек.— Метеорология, 1968, № 4, с. 70.
5. Талмаза В. Ф., Крошкин А. Н. Гидроморфологические характеристики горных рек. Фрунзе: Кыргызстан, 1968. 204 с.
6. Борсук О. А., Добровольская Н. Г., Лодина Р. В., Чалов Р. С. Морфология русел и современный русловый аллювий на горных реках Западного Тянь-Шаня.— Геоморфология, 1981, № 4, с. 60.
7. Артамонов К. Ф., Крошкин А. Н., Талмаза В. Ф. Основные принципы теории руслового процесса устойчивых русел горных рек.— В кн.: Динамика и термика рек и водохранилищ. М.: Наука, 1984, с. 139.
8. Беллев И. П. Гидрология дельты Терека. М.: Гидрометеиздат, 1963. 208 с.
9. Алексеевский Н. И., Михайлов В. Н., Сидорчук А. Ю. Гидрологоморфометрическое обоснование оптимального регулирования русла в низовьях р. Терек.— Вестн. МГУ. География, 1985, № 4, с. 99.
10. Лапшенков В. С., Отверченко Н. К., Богуславская Т. А. Прогнозирование заиления Терско-Малкинского водохранилища.— В кн.: Водные ресурсы бассейна реки Терек и их использование. Ростов н/Д, 1983, с. 110.
11. Максимова Т. Ю. Заиление верхнего бьефа Терско-Кумского гидроузла в начальный период его эксплуатации.— В кн.: Эрозия почв и русловые процессы, вып. 9. М.: МГУ, 1983, с. 123.
12. Чалов Р. С. Географические исследования русловых процессов. М.: Изд-во МГУ, 1979. 232 с.
13. Алексеевский Н. И., Власов Б. Н., Чалов Р. С. Некоторые аспекты изменения руслоформирующих расходов р. Терек.— В кн.: Водные ресурсы бассейна реки Терек и их использование. Ростов н/Д, 1983, с. 117.

Московский государственный университет
Географический факультет

Поступила в редакцию
11.XI.1985

CHANGES OF CHANNEL MORPHOLOGY AND BED LOAD FROM THE SOURCE TOWARDS MOUTH (CASE STUDY OF THE TEREK RIVER)

LODINA R. V., RASHUTIN D. V., SIDORCHUK A. Yu., CHALOV R. S.

Summary

Morphological types of the Terek River channel are considered and their succession from the source towards the river mouth is discussed, the latter being preconditioned with the valley geological and geomorphic features. The longitudinal profile transformation is considered in details as well as special features of the bed load granulometric differentiation along the valley.

УДК 551.432.8

МАЛАХОВСКИЙ Д. Б., ГРЕЙСЕР Е. Л.

БАЛТИЙСКО-ЛАДОЖСКИЙ УСТУП

Балтийско-Ладужский уступ (глинт), протягивается от р. Волхов до г. Палдиски и далее по дну Балтийского моря до берегов Швеции. Он является существенным элементом рельефа северной части Восточно-Европейской равнины и отделяет Ордовикское плато от Кембрийской¹ (Предглинтовой, Приморской) низины. Однако до сих пор отсутствуют публикации, в которых морфология и генезис глинта в целом рассматривались бы с использованием имеющегося в настоящее время фактического материала, а вышедшие в 1940 г. работы [1, 2] значительно устарели.

Общая протяженность глинта около 1200 км, относительная высота изменяется от 15 до 95 м; большая его часть приходится на акваторию Балтийского моря. Термин «глинт» (обрыв, уступ) применим лишь к небольшому участку побережья Эстонии, абрадированным Балтийским морем и предшествовавшими ему голоценовыми бассейнами. На остальном протяжении — это пологий скат шириной до нескольких километров.

¹ Ордовикское плато и Кембрийская низина — исторически сложившиеся термины, отражающие не возраст рельефа, а состав пород, в которых он выработан.