

УДК 551.482.212(571.65)

В. Н. Коротаев

ДЕФОРМАЦИИ РУСЛА СРЕДНЕЙ КОЛЫМЫ

Река Колыма от верховьев до устья сильно меняет свой морфологический облик — от галечно-булыжного порожисто-водопадного русла и врезанных мегамеандров до разветвленного песчано-галечного русла с широкой поймой. Морфология русла и строение гидрографической сети речной долины во многом определены не только гидравлическими характеристиками потока, но и структурно-геологическими особенностями территории бассейна Колымы. На многокилометровом протяжении Колыма пересекает крупные геологические структуры, зоны разломов и активных новейших движений. Для верхней части речной сети характерны многочисленные резкие коленообразные изгибы и повороты, подчеркивающие ее связь с разломами [3, 8].

После впадения правого притока Коркодон Колыма огибает Момский антиклиниорий и пересекает Зырянскую и Ожогинскую неотектонические впадины. Ширина долины здесь достигает нескольких десятков километров, а ее пойменная часть занимает полосу не менее 5 км. На поверхности аллювиальной равнины Колыма сформировала сложную сеть пойменных и террасовых проток и имеет довольно динамичное свободно меандрирующее русло, заполненное галечными островами и осередками. Характер русловых деформаций здесь носит периодический, знакопеременный характер, определяющий блуждание динамической оси потока от одного берега к другому и смещение русловых форм вниз по течению. Ширина меженного русла в границах высокой поймы колеблется от 600—700 м на однорукавных прямолинейных участках до 1,5—2,5 км в узлах разветвления русла.

После выхода из Зырянской впадины Колыма резко прижимается к уступам Юкагирского плоскогорья, прорезая гранитные и гранодиоритные кряжи, что приводит к сужению речной долины и слабому развитию поймы, которая местами заменяется крутыми галечными бечевниками и редкими гравийно-галечными косами. Река формирует здесь ряд врезанных в коренные отложения мегаизлучин, повторяющих все изгибы коренного берега, и приобретает вид однорукавного русла с одиночными островными или осередковыми разветвлениями. Ширина меженного русла в границах поймы или террасовых уступов составляет 1,5 км на прямолинейных отрезках русла и 2,5 км в вершинах мегаизлучин, где формируются острова и осередки. Динамика русловых форм резко снижается, а сами русловые деформации имеют характер направленных изменений с вполне определенной тенденцией в течение длительного периода.

Нижнее течение Колымы совпадает с крупной зоной разломов, располагающихся между высоко поднятым правым берегом, сложенным палеозойскими породами, и левым низко опущенным бортом долины Колымы, перекрытым кайнозойскими отложениями. Вместо того чтобы свободно растекаться по открытой низкой левобережной заболоченной равнине, река следует вдоль зоны разломов, повторяя изломанную дугу Юкагирского плоскогорья. Уменьшение уклонов водной поверхности при практически неизменном среднегодовом расходе воды (около 2000 м³/с) на участке Зырянка—Среднеколымск приводит

к уменьшению медианного диаметра русловых наносов, где начинают преобладать песчаные фракции. Подводная часть однорукавного русла шириной от 1,1 до 1,7 км заполнена весьма подвижными песчано-гравийными грядами длиной от 100 до 700 м при ширине от 50 до 200 м.

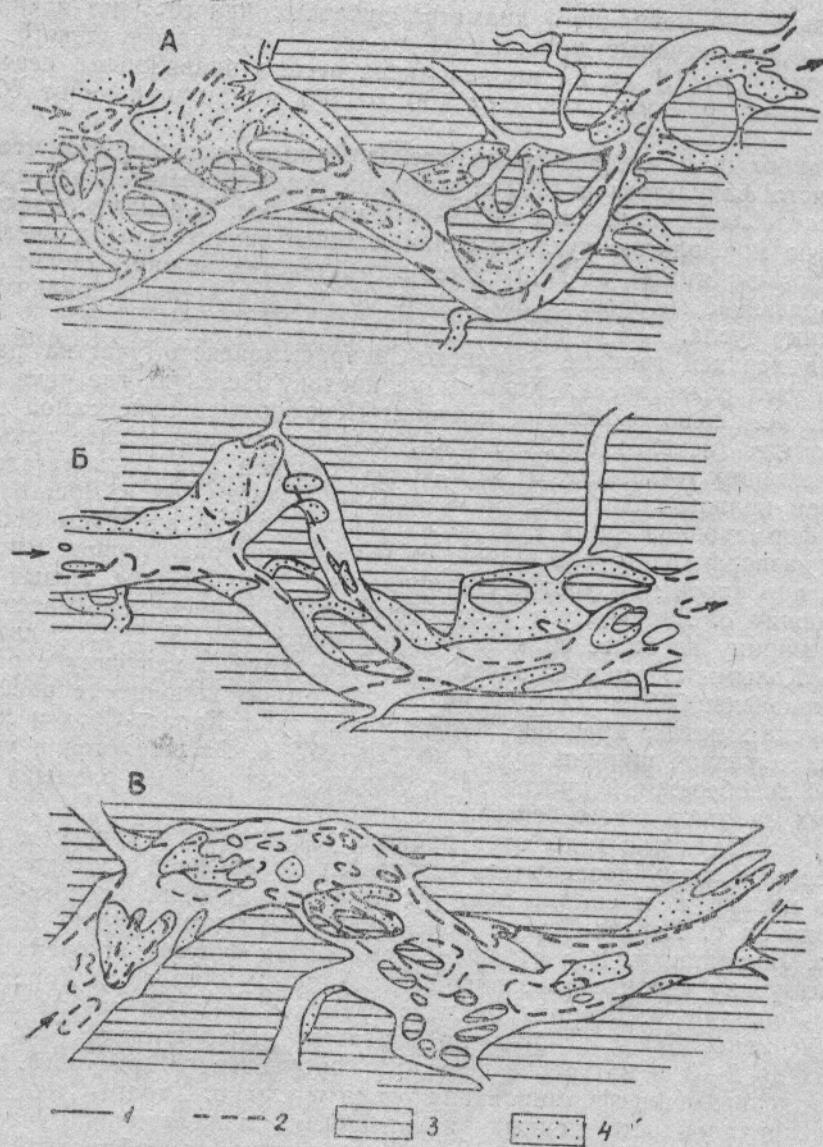
Наибольший интерес среди исследованных экспедициями географического факультета в 1992 г. участков русла Колымы представляет Зырянско-Сахаратымайский (1004—970 км от пос. Черского), имеющий сложную морфологию русла и отличающийся значительными русловыми деформациями [4, 5]. В пределах этого участка можно выделить два узла, развитие которых за последние 60 лет значительно повлияло на динамику русла.

На верхней границе Зырянско-Сахаратымайского участка расположены узел разветвления Колымы на протоку Невскую, где река формирует несколько свободных излучин. Переформирование самой верхней из них (перекат Горбуновский) определило дальнейшее развитие нижележащих участков. В 30-х годах судовой ход располагался в крайнем правом положении за островами Харага-Суюх и Лошадиным. Река формировала здесь крутою излучину (радиус кривизны 850 м), резко разворачивая русло вправо от истоков протока Прорва. Ширина русла при проектном уровне составляла от 250 до 500 м. Левый проток между о. Харага-Суюх и левобережными пойменными массивами имел ширину не более 50 м и глубину менее 1 м. К 1965 г. главное русло Колымы формирует здесь еще более крутою излучину с радиусом кривизны 625 м. Одновременно происходит заполнение расширения русла в истоке правобережной протоки за о. Харага-Суюх и сокращение меженной ширины русла до 125—375 м. Расширяется и углубляется левобережный проток за о. Харага-Суюх за счет размыва пойменных массивов левого берега.

В последующие годы этот процесс усилился и в конечном итоге привел к полному перекрытию истоков правобережной протоки галечными косами и к спрямлению русла в направлении левобережного протока за о. Харага-Суюх с дальнейшим выходом в русло Колымы под о. Лошадиным. В настоящее время поток формирует очень пологую излучину (радиус кривизны 1800 м) между островами Харага-Суюх и Лошадиным. Ширина русла в границах высокой поймы составляет не менее 400 м, глубины по фарватеру колеблются от 5—6 м на плесах до 2—3 м на гребне переката Горбуновского (рисунок).

Описанные переформирования русла в узле о. Харага-Суюх послужили причиной естественных изменений на нижележащих участках. В частности, благодаря активному нарастанию правобережной косы на повороте берега у о. Сахыллах и оттеснения стрежня потока к левому берегу практически на прямолинейном участке русла (по съемке 1928 г.) формируется излучина с радиусом кривизны 1500 м. Начинает развиваться протока Невская, которая до 70-х годов представляла собой узкий (до 50 м шириной), забитый наносами, пойменный водоток. К 60-м годам отмирают две крутые излучины (радиусы до 600 м) в районе истоков системы проток Эрге-Юрях, где за последние 10 лет формируется одна большая излучина длиной 3 км с радиусом кривизны 1100 м. Одновременно происходит активный размыв правого пойменного-террасового берега со скоростью до 14 м в год и нарастание правобережного побочия по 8 м в год.

Песчано-галечный материал, поступающий от размыва правого берега, перекрывает истоки проток системы Эрге-Юрях, активно функционировавших до середины 60-х годов. Эти водотоки наполняются



Деформации русла на Средней Колыме за период 1928—1981 гг.: А— участок русла в районе разветвления Колымы на протоку Невскую (1004—995 км судового хода (с. х.)); Б— участок русла в узле разветвления Колымы и Старой Колымы (993—985 км с. х.); В— участок русла Соболох-Сахаратымайский (984—970 км с. х.). Условные обозначения: 1 — контур берега 1981 г.; 2 — контур берега 1928 г.; 3 — высокая пойма; 4 — низкая пойма

водой только во время половодья и паводков, превышающих проектные уровни в реке на несколько метров. Заполняются наносами и по-перечные протоки в системе Невской, по которым в 1928 г. проходил судовой ход. В то же время основное русло протоки Невской значительно расширяется и углубляется: ширина его в пойменных берегах составляла к 80-м годам 500—700 м, а глубины колебались от 4—7 м на плесах до 1,5—2 м на перекатах. Активность Невской протоки

подтверждают гидрологические наблюдения: в летнюю межень 1992 г. скорости течения и расходы воды в истоке протоки были больше, чем в главном русле Колымы и составляли 1,88 м/с на стрежне и 641 м³/с по створу. Иными словами, 57% общего расхода воды Колымы на этом участке русла поступало в протоку Невскую. Сток взвешенных наносов распределяется здесь в обратном порядке: большая его часть (65% от общего расхода наносов) проходит по главному руслу Колымы и лишь 35% поступает в протоку Невскую.

Таким образом, при сохранении тенденции выдвижения правобережной косы у о. Сахыллах по 20 м/год и при отступании левого пойменного берега по 18 м/год на 1005—1004 км судового хода, когда стрежень потока смещается в направлении истока протоки Невской, последняя может приобрести большую гидравлическую выгодность и повторить историю спрямления русла, которое произошло в районе о. Харага-Суох.

Следующим участком русла р. Колымы, испытавшим за последние 60 лет коренные переформирования, является узел разветвления собственно Колымы и протоки Старая Колыма. По съемке 1928 г. [1] здесь главным рукавом был левый, в котором от приверха о. Чукочанах формировались две крутые излучины (радиусы кривизны 500 и 700 м), огибавшие галечные косы на заходе в протоку Старая Колыма. Ширина этого рукава составляла 0,5—1 км, а глубины колебались от 5—9 м на плесах до 1,6—2,7 м на перекатах. Правый рукав существовал в виде узкой (до 250 м шириной) пойменной протоки с глубиной менее 3 м. Однако спустя 37 лет дальнейшее развитие протоки Старая Колыма шло по пути заполнения наносами обширной речной акватории в вогнутости левого берега на нижнем крыле первой излучины и смещения динамической оси потока и русла к приверху о. Чукочанах. Ширина протоки Старая Колыма уменьшается до 100—250 м, а глубины не превышают 2,5 м. Заход в протоку при проектных уровнях становится совсем мелководным и доступным лишь для маломерных судов. В то же время заметно активизируется правый рукав, который становится главным судоходным фарватером. Ширина его увеличивается в пойменных бровках до 400 м, а глубины — до 5 м. К 80-м годам ширина правого рукава возрастает до 500 м, глубины по фарватеру составляют 5—9 м. В месте слияния протоки Старая Колыма с главным руслом Колымы от ухвостья о. Чукочанах формируется коса-стрелка, направляющая свальными течениями речной поток вдоль правого берега (рисунок).

Перераспределение стока воды и наносов в пользу правого рукава в Чукочанском узле разветвления привело к естественным переформированиям нижележащих участков русла Колымы. Так, активное выдвижение правобережной косы, расположенной ниже по течению от узла слияния Старой Колымы с главным руслом (по 50 м в год за 1965—1981 гг.), способствовало смещению стрежня потока в сторону группы левобережных пойменных островов Юнсюлях и размыву берега в полосе до 250 м шириной за период с 1928 по 1981 г. Размыв пойменных берегов и островов сопровождался интенсивным смещением всех русловых форм (осередков, побочней, кос) вниз по течению и коренным преобразованием русла на нижележащем Соболохско-Сахаратымайском участке.

Одновременно с основными переформированиями главного русла Колымы произошла некоторая активизация пойменной протоки у правого берега за о. Алексеев Осередыш, в истоки которой в настоящее время направлены затяжные течения на повороте фарватера судового

хода. Ширина этой протоки колеблется от 100 до 250 м, ее дно выстлано гравием, а глубины составляют 2,5—3 м. При дальнейшем увеличении крутизны излучины на 983—981 км судового хода и потери гидравлической выгодности на этом направлении русла возможны перераспределение стока воды в пользу пойменного протока и, как следствие этого, спрямление русла. Логическим продолжением подобных переформирований может стать возвращение судового фарватера в положение, которое он занимал в 1928 и 1965 гг., когда русловая бороздина ниже переката Соболох уходила влево, меандрируя среди галечных осередков и прижимаясь к левому берегу. Следы старого русла можно наблюдать и сейчас в виде локальных ложбин с глубинами от 2,2 до 8,5 м.

На нижней границе исследованного русла Колымы наибольший интерес представляет развитие Сахаратымайского участка и переката Ат-Тобелях.

Здесь происходят постепенное выдвижение левобережной косы ниже переката Соболох (977—975 км) и размытие группы правобережных пойменных островов в устье протоки Мунской. Эти русловые переформирования обусловлены периодическим переходом стрежня потока под левый берег на Соболохском участке и последующим отклонением пойменным берегом динамической оси потока к правому берегу, в зону слияния протоки Мунской с Колымой. Все это привело к тому, что на нижней границе участка вместо мощной некогда правобережной Мунской косы сформировался русловой узел разветвления с осередком Сахаратымай. Быстрое выдвижение левобережной косы (в среднем по 10 м в год) приводило к постоянному уменьшению глубин на перекате Ат-Тобелях и к увеличению крутизны судового хода. Периодические дночерпания для поддержания гарантированных глубин не были эффективными, так как в последние годы значительно активизировалась и углубилась правая протока в Сахаратымайском русловом разветвлении (рисунок).

Подводя некоторый итог проделанному анализу развития речного русла на Зырянско-Сахаратымайском участке р. Колымы, можно констатировать значительную динамичность русловых форм. Достаточное количество обломочного материала в русле, источником которого являются выходы коренных пород в русле и в береговых обрывах скальных останцов, надпойменных террас и поймы, выносы боковых притоков (Ясачная, Зырянка), позволяют реке формировать макрогрядовый рельеф русла в виде побочней, перекатов, осередков и кос. Исключительно галечный состав аллювия определяет довольно простую иерархию грядовых форм донного рельефа: основным элементом русла является крупная гряда, высота и ширина которой соизмеримы с глубиной и шириной потока (таблица). Детальный анализ промерных эхограмм показал полное отсутствие более мелких элементов донного рельефа — ряби, рифелей, дюн и заструг, больше свойственных руслам с гравийно-песчаным аллювием. На Колыме участки русла с мелкогрядовым строением донного рельефа начинаются ниже Среднеколымска, где песчаные фракции занимают более 40 % площади дна реки.

Характерной особенностью русловых деформаций разветвленного русла р. Колымы в пределах участков долины с пойменной многорукавностью, приуроченных к пересечениям рекой тектонических впадин, являются периодические перераспределения стока воды и наносов в простых узлах разветвления и связанные с этим блуждания динамической оси потока. Постепенное и направленное смещение крупных

**Распределение различных типов русловых отложений
(в % от общей площади дна участка)**

Участок, км судо- вого хода	Протока, перекат	Тип русловых наносов								Средний диаметр наносов, мм	
		галька			гравий	песок		алеврит			
		круп- ная	средняя	мелкая		мелкий	тонкий				
1004—988	Невская главное русло	19,4 19,4	77,7 20,2	1,7 51,8	1,2 8,6	—	—	—	46,52		
998—992	Зырянский	22,5	22,0	54,3	1,2	—	—	—	33,92		
992—987	Старая Колыма главное русло	18,4 17,3	33,8 6,5	26,4 69,7	11,1 6,5	3,1	—	6,3	27,06 33,66		
987—979	Соболох	30,5	7,1	57,0	5,4	—	—	—	30,34		
979—970	Ат-Тобелях	22,5	17,3	47,4	7,5	—	1,5	3,6	37,90 34,18		

форм руслового рельефа (кос, побочней, осередков) вниз по течению приводит к изменению кривизны русла до некоторого критического состояния, потери им гидравлической выгодности и, как следствие этого, спрямление русла вдоль побочневого протока. Естественная реакция нижележащих участков русла на эти переформирования не подчиняется известному правилу «восьмерки», когда в системе сопряженных рукавов и проток происходит перераспределение стока воды и наносов в пользу то одной, то другой системы [6]. Исследование изменчивости речного стока в бассейне Колымы показало, что для ее гидрологического режима характерно довольно стабильное чередование 10-летних периодов с малой или повышенной водностью, заканчивающихся 20-летним периодом, средним по водности [2, 7, 9]. За последние 60 лет р. Колыма прошла один полный 40-летний цикл изменения водности и половину второго цикла (маловодные периоды: 1927—1937, 1970—1978 гг.; многоводные периоды: 1938—1947, 1978—1986 гг., средний по водности период 1951—1968 гг.). Коренное переустройство морфологии русла, когда река стремится направлять его по более короткому и менее извилистому фарватеру, охватывает практически два полных цикла изменчивости водности, т. е. около 80 лет, и отражает интенсивность русловых деформаций в галечных наносах с отмосткой. Очевидно, смена периодов водности мало влияет на общий характер переформирований русла, определяя скорость русловых деформаций.

Русловой анализ Зырянского-Сахаратымского участка р. Колымы позволил выявить современные тенденции русловых переформирований и наметить общую схему развития русла, которая может быть положена в основу практических мероприятий по генеральному управлению русла и улучшению судоходных условий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Атлас р. Колымы. Иркутск, 1931.
2. Государственный водный кадастров. Ежегодные данные о режиме и ресурсах поверхностных вод суши. Т. 1, вып. 17. Л., 1981—1989.
3. Дальний Восток и берега морей, омывающих территорию СССР. М., 1982.
4. Карта реки Колымы от пос. Усть-Среднекан до пос. Зырянка. Якутск, 1982.
5. Лоцманская карта реки Колымы от пос. Усть-Среднекан до мыса Медвежьего. Якутск, 1966.
6. Маккавеев Н. И., Чалов Р. С. Русловые процессы. М., 1986.
7. Ресурсы поверхностных вод СССР. Т. 19. Л., 1969.
8. Спрингс К. Я. Тектоника Верхоянско-Колымской складчатой области//История развития структуры в палеозое и мезозое. Рига, 1958.
9. Чистяков Г. Е. Водные ресурсы рек Якутии. М., 1964.