

УДК 551.791/925.24

А.А. ЧИСТЯКОВ

О ПОЙМАХ И ПОЙМЕННОМ АЛЛЮВИИ В ГОРНЫХ ДОЛИНАХ

Аллювий горных рек представлен главным образом русловыми фациями, которые были описаны автором в статье, опубликованной в № 42 "Бюллетеня Комиссии по изучению четвертичного периода". Настоящая работа является естественным продолжением этой статьи и посвящена пойменному аллювию, встречающемуся в долинах горных рек.

Первая попытка выяснить происхождение пойм на горных реках была сделана А.П. Нечаевым (1960, 1967) на примере рек Приамурья. По его мнению, основой для развития поймы являются развивающиеся в русле галечно-валунные отмели, т.е. генетически поймы горных рек являются образованиями, однородными с поймами равнинных рек. Однако весьма существенные различия в основных закономерностях формирования русел горных и равнинных рек вызывают резкие изменения в формировании и характере морфологии горных и равнинных пойм.

На основании изучения ряда горных рек Западной Грузии Р.С. Чалов (1969) выделил три типа пойм: скелетные побочные и проточно-островные, которые распространены и в других горных районах. Скелетные поймы образуются на выходах наиболее прочных коренных пород и на глыбовых россыпях обвального происхождения. Крупные глыбы, попадающие в русло, далеко не все удаляются потоком и, перегораживая часть его, могут образовать каменистую россыпь. При затоплении россыпи во время паводка на ней оседает часть влекомых потоком галек и более мелких наносов, которые заполняют пространство между камнями и несколько выравнивают ее поверхность. Такие глыбовые россыпи представляют собой своеобразные суживающие или струенаправляющие перемычки, у которых в результате подпруживания и экранирования могут возникать местные очаги аккумуляции аллювия, вызывающие формирование небольших валунных кос. Появление на россыпях и причленившихся к ним косах растительного покрова означает образование участка поймы.

Побочные поймы характерны уже для более широких долин с извилистыми руслами, где на выпуклых берегах излучин формируются валунно-галечниковые отмели-побочки, которые являются основной для возникновения и развития поймы. Превращение побочной в пойму происходит путем зарастания травой и кустами наиболее повышенных их частей. Поверхность побочной поймы относительно ровная, постепенно снижающаяся в сторону русла, близ которого она переходит в лишенную растительности голую поверхность галечно-валунной отмели. Образование побочных пойм обычно происходит и за струенаправляющими перемычками (выступы берега и т.п.) в зоне "скоростной тени" из-за отклонения основного течения потока к противоположному берегу. Побочки преобразуются в пойму как вследствие постепенного расширения самой прирусловой отмели, так и в результате причленения нового побочня, отделенного от берега побочной протокой.

Поймы, формирующиеся за различного рода перемычками, обладают рядом специфических особенностей и могут быть выделены в особый тип экранированных пойм, с характерным для них аномальным увеличением крупности обломочного материала вниз по течению. Как пример экранированных пойм можно привести пойменный сегмент на р. Зеравшан, образовавшийся между двумя крупными выступами коренных пород. На зарисовке, сделанной во время максимума ледникового паводка, сегмент

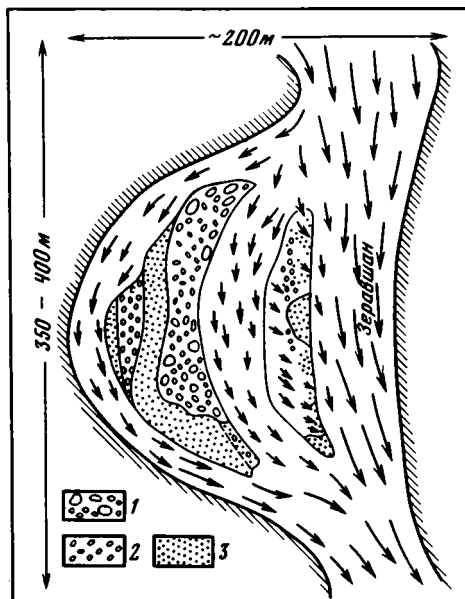


Рис. 1. Экранированная зарождающаяся пойма на р. Зеравшан ниже устья притока Кштутдаг
1 — валунно-галечные отложения; 2 — мелкие галечники; 3 — гравийные пески

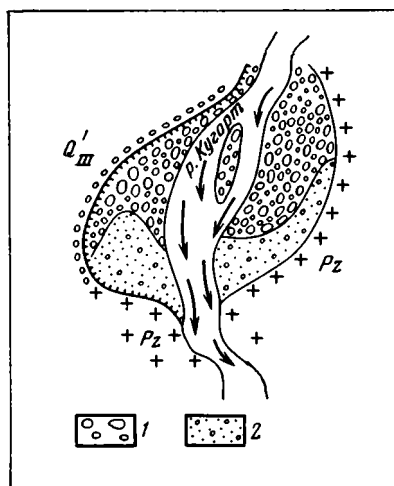


Рис. 2. Подпруженная пойма в долине р. Кугарт
1 — валунно-галечные отложения; 2 — песчано-галечные отложения

зачаточной экранированной поймы с обеих сторон обтекается протоками со значительно более медленным течением по сравнению с главным руслом (рис. 1). Только его самая головная часть, наиболее близко расположенная к основному руслу и еще слабо подвергающаяся экранирующему воздействию, состоит из крупных галечников и валунов, а все остальное пространство слагается в основном гравийными песками и мелкими галечниками. Наблюдается уменьшение крупности обломочного материала вниз по течению, а также в направлении от основного русла к правому берегу. От главного русла сегмент экранированной поймы отделен формирующимся осередком, частично выходящим из воды. Течение воды, переливающейся через него из боковой протоки в основное русло, очень слабое, что вызывает накопление на осередке не только галечниковых, но и песчаных отложений. В межень вода сохраняется только в главном русле и осередок соединяется с пойменным сегментом, который, в свою очередь, приключается к коренному берегу. Экранирующее воздействие выступов крепких палеозойских пород привело к аномально мелкому, преимущественно песчано-гравийному составу отложений экранированной поймы.

Экранированные поймы могут образоваться при слиянии двух примерно равнозначных рек, когда выступ коренных пород между ними является экраном. Как яркий пример можно привести место слияния рек Сурхоб и Обихингоу, где прослеживается обширный, треугольной формы участок экранированной поймы, сложенный песками и мелкими галечниками.

В значительных расширениях днщ горных долин крупных рек размеры побочной намного увеличиваются, достигая в ширину нескольких десятков, а в длину 150—300 м и более. В таких местах возле уже сформировавшегося участка поймы часто образуются новые побочные, которые нередко отделяются от поймы узкой ложбиной или протокой. На равнинных реках такого рода протоки обычно называют побочными. Так как побочные горных рек являются малоподвижными образованиями, а иногда и вообще длительное время сохраняют постоянное положение, то по мере зарастания их наиболее повышенных частей они превращаются в пойму, а побочная протока, отмирая, начинает играть роль пойменной ложбины. Такие пойменные ложбины во время

прохождения паводковых расходов могут концентрировать в себе значительное количество воды, и вдоль них нередко происходят промывы поймы, углубляющие и расширяющие ложбину. При благоприятных гидравлических условиях в эти ложбины переместится основное течение реки. Пойма такого типа характеризуется поверхностью, изображенной системой сравнительно узких, достаточно глубоких ложбин, разделенных широкими ровными участками. Р.С. Чалов (1969), чтобы подчеркнуть значение побочневых протоков в формировании поверхности побочневой поймы на относительно широких участках горных долин, предлагает называть такого рода поймы проточно-побочневыми.

Проточно-островные поймы бывают развиты только в наиболее крупных расширениях горных долин и в предгорной зоне, где происходит резкое уменьшение уклонов, вызывающее аккумуляцию наносов, тенденцию к блужданию и развитие боковой эрозии. Их образование связано в основном с аккумулярующей деятельностью горных потоков и происходит, как и на равнинных реках, по схеме осередок—остров, прилегающий к берегу за счет отмирания рукава, — пойменный массив. Проточно-островная пойма соответствует разветвленному или разветвленно-извилистому руслу. Она обычно бывает разделена на отдельные массивы или участки системой широких проток, соизмеримых по ширине с основным руслом. Поверхность ее расчленена многочисленными сухими ползаросшими ложбинами, действующими только в паводки.

Поймы горных рек могут также образовываться в расширениях горных долин, формируясь в результате подпруживания потоков перед перегораживающими и суживающими перемычками. Такие поймы можно выделить в тип подпруженных пойм, характеризующихся накоплением тонкого обломочного материала непосредственно перед перемычками. Как пример подпруженных пойм можно привести расширение долины р. Кугарт (Ферганский хребет) между устьями притоков Кызыл-Су и Ак-Су, где прослеживается структурно-литологическая, суживающая перемычка, сложенная крепкими палеозойскими песчаниками. Перед ней образовалось расширение шириной до 70 м и длиной до 90 м (рис. 2), занятое по обоим берегам сегментами поймы, заросшей кустарниковой и травяной растительностью. Валунно-галечные отложения, слагающие основную часть поймы, перед перемычкой в результате подпруживания сменяются песчано-галечниковыми и песчаными.

На Кубани перед сужением русла в структурной перемычке Скалистого хребта наблюдается подпруженная пойма, представляющая собой значительный массив песков, поросших ивняком. Подпруженная пойма перед литологической суживающей перемычкой прослеживается на Зеравшане ниже сел. Хушикат. Здесь в результате подпруживания по обоим берегам, и в особенности по левому, сформировалась обширная пойма длиной до 700 м, в строении которой наряду с галечниками и валунами большая роль принадлежит гравийно-песчаным отложениям. Различные по площади участки подпруженных пойм можно наблюдать почти во всех горных долинах, если в них имеются суживающие или перегораживающие перемычки.

Переход различных русловых образований в пойму начинается с их закрепления растительным покровом (в основном древесно-кустарниковым) в наиболее возвышенных и защищенных от активного воздействия горного потока местах, которые Ч.П. Костенко (1966) предлагает называть "зарождающейся" поймой. По данным В.В. Ромашина (1967), на р. Псеуапсе (южный склон Кавказского хребта) благодаря обилию тепла и влаги в таких местах уже за 3—4 года поднимается тополевая поросль высотой в человеческий рост. В прирусловой зоне поймы преобладающий возраст деревьев обычно не превышает 20—30 лет, что указывает на интенсивную перемыкаемость пойменных отложений. Более старые деревья (80—100 лет) встречаются только на внутренних участках пойменных массивов, реже подвергающихся размыву.

Присутствие растительности на поверхности даже узких горных пойм намного повышает шероховатость паводочного русла, и гидродинамическая обстановка потоков, заливающих пойму во время паводков, существенно меняется по сравнению с основным руслом. По данным А.В. Караушева (1969), коэффициент шероховатости на залесенных поймах может достигать 0,2, тогда как в руслах горных рек он обычно не превышает 0,067—0,08. В большинстве случаев в пределах пойм горные потоки переходят из бурного состояния в обычное и благодаря резкому уменьшению скоростей течения на пойме происходит отложение не только влекомых, но преимущественно и взвешенных наносов.

Влияние растительности на характер отложения наносов на поверхности поймы было детально изучено Л. Бертуа (Bertous, 1959) на р. Луаре. Многочисленные анализы гранулометрического состава в различных пунктах поймы Луары показали, что даже за небольшими, только недавно укоренившимися кустиками ниже по течению образуются различной длины "языки" тонкозернистых песков, окруженные гравийными или грубопесчаными отложениями. В местах отсутствия растительности на пойме Луары отлагается мелкая галька и гравий со средним диаметром 11–15 мм, а вблизи участков с растительным покровом осадки становятся более мелкими, со средним диаметром 0,65 мм. На участках, заросших кустарниками, средний диаметр частиц отлагаемых наносов обычно не превышает 0,3 мм. Л. Бертуа также было отмечено, что наиболее тонкие илистые осадки, прослеживающиеся в различного рода западинах, периодически заливаемых водой, сохраняются только на участках с растительным покровом, а в незакрепленных местах даже при низких паводках они замещаются гравийными или крупнопесчаными осадками.

В долине Зеравшана на одном из участков поймы ниже сел. Матча было установлено, что за кустами тамариска медианный диаметр песков не превышает 0,1 мм, тогда как на открытых местах он колеблется от 0,15 до 0,25 мм. Процентное содержание минералов тяжелой фракции ниже (по течению) кустов тамариска достигает только 0,005%, в то время как на прилегающих незаросших участках оно колеблется от 0,02 до 0,08%.

Таким образом, в отличие от непрерывно переформирующихся кос, островов и побочной паводочного русла участки "настоящей" поймы почти всегда покрыты густой лесной, кустарниковой и травяной растительностью, которая существенно влияет на отложение осадков на поверхность поймы. На характер накопления осадков большое влияние оказывает также и микрорельеф поймы. В нем четко выделяются приречные пониженные участки с различными по размерам периодическими, а иногда и постоянно действующими сквозными или полуотшнурованными протоками и внутренние повышенные участки, являющиеся своеобразными микроводоразделами. Глубина проточных ложбин обычно колеблется от 0,2–0,3 до 1–1,5 м. На обширных проточно-островных поймах, кроме проток, ответвляющихся от главного русла, много дендритовых проток, начинающихся на пойме и образовавшихся вследствие стока с поверхности поймы паводковых вод. Их можно назвать ложбинами слива.

Повышенные участки пойм, заливаемые только в максимум половодья, как правило, слагаются галечниками и валунами различной крупности со значительной примесью песчано-гравийного материала, который нередко формирует разобщенный покров. После спада паводка на них местами сохраняется мелкоземистый наилдок. Богатая растительность способствует формированию здесь почвенного горизонта.

На характер формирования пойменного наилка большое влияние оказывает крупность подстилающих его отложений. Так, например, на проточно-островной низкой пойме Зеравшана у сел. Пакшиф непосредственно на галечниковых русловых отложениях залегают грубозернистые кварц-полевошпатовые пески с мелкими гравийными зёрнами темных сланцев и известняков. Выше они постепенно становятся менее крупными, вплоть до тонкозернистых хорошо сортированных. Сверху они обычно покрыты тонкими (до 2 мм) супесчаными наилком. Наибольшей мощности (20–30 см) пески достигают на участках, покрытых густыми кустарниковыми зарослями. В местах с отдельными кустами и на участках без растительного покрова их мощности колеблются от 2 до 12 см.

Для побочной поймы Зеравшана ниже сел. Матча, сложенной в основном валунными отложениями, характерно уже иное строение разобщенного покрова пойменных песков мощностью до 25 см. Между валунами и непосредственно над ними пески тонкозернистые. Выше они постепенно переходят в среднезернистые, а самый верхний слой мощностью 2–3 см представлен уже грубозернистыми гравийными песками, местами перекрытыми тонким супесчаным наилком. Такое увеличение крупности песков вверх по разрезу можно объяснить тем, что в начале паводка тонкозернистые пески накапливались в застойных зонах "эрозийной" тени между валунами. Постепенно заполняя межвалунное пространство, они снижали шероховатость, что при примерно равных расходах приводило к увеличению скорости течения и отложению более крупных наносов, с максимальными их размерами на поверхности. Тонкий наилдок образовался на самом спаде половодья при отмирании пойменного потока. Следовательно, состав русловых отложений поймы влияет на характер формирования пойменных

отложений. На галечниковых поймах отмечается уменьшение крупности песков вверх по разрезу, а на валунных может быть и обратная закономерность.

Формирование аллювия на поймах различных типов характеризуется рядом специфических особенностей, что приводит к существенным различиям в их строении. В основании разрезов скелетных пойм обычно залегают крупноглыбовые отложения обвальнo-осыпного, селевого и ледникового происхождения или крепкие коренные породы в цокольных поймах. Выше, как правило, прослеживается маломощный, довольно пестрый покров валунно-галечниковых отложений с мелкими линзами песков и гравия и редко мелкозема. Мелкий материал накапливается главным образом в результате экранирования и подпруживания у крупных выступов глыб на поверхности поймы или под воздействием береговых выступов, образующих струенаправляющие перемычки.

Во время максимума половодья на узких скелетных поймах господствует бурный режим единых и лишь местами разветвляющихся потоков, которые могут почти полностью размыть аллювий, ранее отложенный на поверхности пойм. Однако высокая шероховатость, обусловленная крупными валунами и глыбами, часто защищает пойму от размыва, так как придонные слои с замедленным течением играют роль своеобразной водяной подушки, по которой стремительно несутся верхние бурные слои воды. Между выступами глыб в придонной зоне с ослабленным течением может происходить накопление галечникового, а иногда даже и песчано-гравийного материала, постепенно выравнивающее микрорельеф поверхности скелетной поймы. Этот процесс усиливается при спаде паводков, когда выступы глыб и скопления валунов разделяют единый бурый поток на отдельные рукава и на поверхности поймы начинает преобладать гидродинамический режим разветвленных русел со значительно меньшими скоростями течения.

Отложения русловых потоков, существующих на пойме во время паводков обычно достаточно длительное время, целесообразно выделить как пойменно-русловый аллювий, подчеркнув тем самым его переходной характер от собственно русловых к пойменным отложениям. Пойменно-русловый аллювий формируется в основном за счет накопления влекомых наносов и частично взвешенных.

Пойменный аллювий, образующийся уже главным образом за счет выпадения взвешенных наносов, в виде зачаточного, разобщенного, весьма маломощного покрова разнoзернистых часто гравийных песков и редко мелкозема формируется только на спаде паводков, когда он начинает отлагаться в отмирающих, осущающихся протоках. Содержание минералов тяжелой фракции в этих песках обычно не велико и составляет сотые доли процента. Так, в верховьях Зеравшана ниже сел. Дисихор содержание тяжелой фракции в песках мощностью 10–25 см, отложившихся на поверхности скелетной поймы, колеблется от 0,01 до 0,03%. Среди минералов тяжелой фракции резко преобладают минералы с удельным весом > 4 (ильменит 18%, магнетит 22,3%, гематит и лимонит 34,6%). Для гранулометрического состава характерно высокое содержание частиц размером 0,01–0,05 мм (33,8%) и 0,05–0,1 мм (42,4%).

При уменьшении расходов воды и скоростей течения на спаде паводков интенсивно выпадающие взвешенные наносы заполняют пустоты между отдельными валунами и гальками, образуя песчано-глинистый цемент, который Е.В. Шанцер (1951) совершенно справедливо рассматривает как генетический аналог пойменного аллювия равнинных рек.

Нижняя часть разреза лобочневых и проточно-побочневых пойм складывается над урезом воды отложениями фации прирусловых отмелей (побочней), которые характеризуются рядом особенностей. Обычно это разнообразные (в зависимости от гидрологических условий) по размерам, хорошо сортированные и окатанные галечники и даже мелкие валуны, с большим количеством песка и гравия, являющихся заполняющим веществом. Так как побочневые поймы почти всегда намного обширнее скелетных, в особенности по ширине, то в результате распластывания горного потока при его резком расширении, часто сопровождающемся делением на рукава, гидродинамическая обстановка здесь значительно спокойнее по сравнению со скелетными поймами.

Если на поймах равнинных рек полые воды, как правило, имеют слишком малые скорости, чтобы заметно деформировать свое ложе, то на горных поймах всех типов расчленение их поверхности паводковыми потоками, обладающими достаточной эрозионной силой, происходит весьма интенсивно. Движение паводковых вод на поймах рек равнинных областей пассивно приспособляется и уже готовым формам микро-

рельефа (Шанцер, 1961). На горных поймах в первые фазы половодья также сначала заливаются отрицательные формы разнообразных эрозионных понижений приречной зоны. Особенно ярко это выражено на побочневых и приточно-побочневых поймах с характерными для них крупными и достаточно глубокими побочневыми потоками. Однако при повышении уровня паводковых вод, когда на пойме начинается господствовать сначала режим разветвленных русел, а во время максимума часто и единого бурного потока, первичный рельеф поймы может быть переработан в различной степени, вплоть до полного нивелирования побочневых ложбин и выработки нового микро-рельефа, соответствующего гидродинамическим особенностям паводкового русла. Интенсивному переформированию поверхности поймы благоприятствует большая продолжительность паводков на горных реках, и образующиеся русловые формы успевают хорошо развиться и прийти в равновесие с гидродинамическим режимом паводковых потоков. В это время по залитой поверхности поймы, особенно в наиболее пониженных ее частях (приречная зона), происходит активное движение влекомых наносов, нередко в виде различных аккумулятивных образований (рифелей, гряд и т.п.). При сокращении расходов воды часть наносов может откладываться и формировать пойменно-русловые отложения, представленные преимущественно галечниковым материалом, значительно менее крупным по сравнению с главным руслом.

На спаде половодья начинается процесс постепенного отмирания проток, сопровождающийся выпадением взвешенных наносов и накоплением в них сравнительно мелких, преимущественно песчаных пойменных осадков. Как уже указывалось, рукава перехватывают значительную часть взвешенных наносов главного русла, их содержание в протоках пойм обычно велико. В пойменных протоках сначала выпадают наиболее крупные фракции, а затем, с уменьшением скорости течения, и более мелкие. При достаточной длине в них происходит полное осаждение взвешенных наносов, и в главное русло из проток попадает совершенно прозрачная чистая вода. Благодаря большой инфильтрации в галечниковые отложения поймы протоки часто не соединяются с главным руслом, а слепо заканчиваются пологими неглубокими понижениями, где могут отставаться даже самые тонкие пелитовые фракции взвешенных наносов.

Когда в конце паводков большинство даже крупных проток теряет связь с основным руслом, они также превращаются в изолированные вытянутые, часто разобщенные озера и лужи, являющиеся отстойниками мелкозема. В проточно-побочневых и побочневых поймах наиболее крупные отстойники образуются при отмирании побочневых проток, которые часто превращаются в серповидные заливы с почти стоячей водой. Отложения сезонно заиляющихся понижений горной поймы в какой-то мере являются фациальными аналогами отложений вторичных водоемов поймы равнинных рек, выделяемых Е.В. Шанцером (1951).

Таким образом, на поверхности пойм побочневого и проточно-побочневого типа в приречной зоне, а часто и на всей площади во время паводков преобладает гидродинамический режим разветвленных русел и формируются характерные пойменно-русловые отложения, перекрывающие и частично замещающие ранее отложенные осадки побочневой фации основного русла. Однако на наиболее повышенных, "водораздельных" или внутренних участках пойм, практически уже переходящих в высокую пойму, редко заливаемых паводковыми водами и, как правило, покрытых наиболее густой растительностью, может происходить накопление почти сплошного, большей частью маломощного покрова песчаных или мелкозернистых отложений пойменного аллювия. Для этих участков характерен уже довольно выровненный микро-рельеф, и заливающие их обычно на очень небольшую высоту (первые десятки сантиметров) паводковые воды не образуют русловых ложбин, predeterminedенных первоначальным рельефом поймы, а текут единым распластанным потоком с относительно спокойным течением. Создающаяся гидродинамическая обстановка приводит к осаждению на таких участках взвешенных наносов в максимум половодья, когда на более низких участках поймы господствует русловый режим и отлагаются преимущественно влекомые наносы.

На высоких уровнях поймы, даже слабо заросших растительностью, в зависимости от состава взвешенных наносов обычно формируется уже почти сплошной покров песка, гравия или мелкозема мощностью до нескольких десятков сантиметров, который может быть частично размыв при очень катастрофических паводках малой обеспеченности.

В качестве характерного примера можно привести строение проточно-побочневой поймы р. Зеравшан напротив сел. Шурча. Здесь прослеживается хорошо выраженный сегмент поймы (рис. 3) длиной около 500 м при ширине до 200 м, отделенной побочневой протокой (залитой водой на спаде ледникового паводка) от несколько более высокого уровня поймы. На высокой пойме, весьма слабо заросшей травой и отдельными кустиками, прослеживается покров мелкозернистых песков, темно-серых, кварцполевошпатовых.

Содержание тяжелой фракции в них 0,01%, с преобладанием минералов с удельным весом > 4 (гематит и лимонит 40,8%, магнетит 13,7%, циркон 10,1%). Гранулометрический состав песков характеризуется высоким содержанием фракций 0,01–0,05 мм (33,8%) и 0,05–0,1 мм (41,4%) и полным отсутствием частиц размером более 1 мм. Мощность покрова довольно изменчива и колеблется от 0,2 до 0,6 м. Высокая пойма характеризуется полого-грядистым микрорельефом, причем гряды благодаря слабому закреплению растительным покровом подвергаются интенсивной эоловой переработке и разделены на отдельные мелкие песчаные бугорки. Места в весьма пологих слабо выраженных западинах, обычно сильно вытянутой или овальной формы, на песках прослеживается тонкий (в несколько миллиметров) суглинистый наилок, отстаивающийся в лужах и озерах во время окончания паводков. Этот, хотя и очень маломощный, наилок в значительной степени предохраняет пески от эоловой переработки. В побочневой протоке глубиной 0,3–0,5 м в момент наблюдения дно слагалось различными по крупности галечниками с большим содержанием песка и гравия. На самом сегменте проточно-побочневой поймы четко выделяются наиболее пониженные участки отмерших проток, которые часто представляют собой узкие серповидные заливы глубиной до 1,5 м и более узкие и прямолинейные наложенные ложбины глубиной до 0,5–1 м. В одном таком заливе длиной около 100 м (при ширине до 20–23 м) течение почти полностью отсутствует и происходит накопление тонкопесчаного сильноиловатого материала с четкой горизонтальной слоистостью, отлагающегося на поверхности галечников. Мелкие наложенные протоки выполнены мелкозернистыми песками, часто иловатыми, накапливающимися на русловых галечниках во время спада полых вод в относительно спокойной гидродинамической обстановке постепенного уменьшения расходов и скорости течения, вплоть до отмирания стока и превращения проток в изолированные усыхающие стоячие водоемы. Более повышенные части поймы (средний уровень), почти не покрытые растительностью, характеризуются микрорельефом отмерших разветвленных русел и слагаются с поверхности разнообразными галечниками и мелкими валунами с относительно редкими вытянутыми пятнами песков. Эти отложения представляют собой типичный пойменно-русловый аллювий. На самом высоком, внутреннем "водораздельном" уровне поймы, густо заросшем кустарниками и травой, прослеживается почти сплошной покров неясно горизонтальнослоистых, тонко- и мелкозернистых, часто иловатых песков с включениями гравия и мелкой гальки мощностью от 0,2 до 0,6 м. Песчаный покров залегают на галечниковых пойменно-русловых отложениях.

В одном из обнажений у сел. Шурча можно наблюдать следующий разрез проточно-побочневой поймы р. Зеравшан (рис. 4). Верхний слой мощностью 0,4 м представлен только что описанными выше тонко- и мелкозернистыми песками фации внутренней, наиболее возвышенной зоны поймы. Ниже по резкой волнистой границе залегают характерный слой галечников с чередованием прослоев различной крупности и сильно вытянутыми линзами разнозернистых кварц-полевошпатовых песков мощностью до 10–15 см. Содержание тяжелой фракции достигает в них 0,13%, причем минералогический состав довольно разнообразен (гематит и лимонит 32,5%, амфиболы и пироксены 21%, гранаты 10,1%, циркон 5% и др.). Крупность песков по сравнению с верхними покровными значительно увеличивается главным образом за счет резкого (до 60%) возрастания содержания фракции 0,1–0,25 мм. Содержание фракций 0,05–0,1 и 0,25–0,5 мм соответственно равняется 19,1 и 20,2%. Общая мощность этого слоя, представляющего собой типичные пойменно-русловые отложения, не превышает 0,7–0,8 м. Под ним по достаточно четкой границе залегают хорошо окатанные и сортированные крупные галечники и мелкие валуны, относящиеся к побочневой фации. В правой части (см. рис. 4) видна отмершая протока, выполненная иловатыми темно-серыми мелкозернистыми песками с четкой горизонтальной слоистостью.

В разрезах наиболее обширных проточно-островных пойм в большинстве случаев

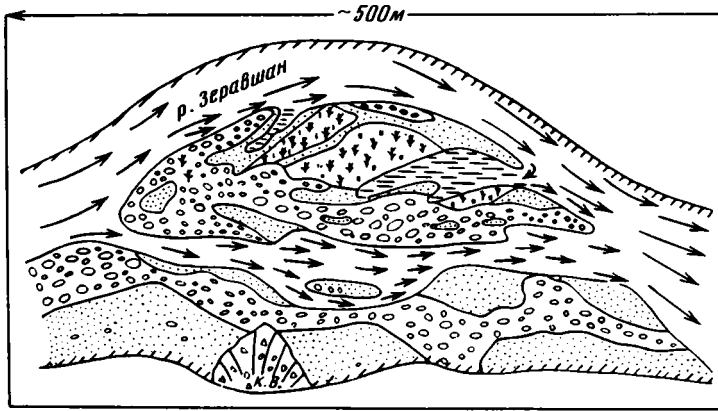


Рис. 3. Побочная пойма р. Зеравшан у сел. Шурча

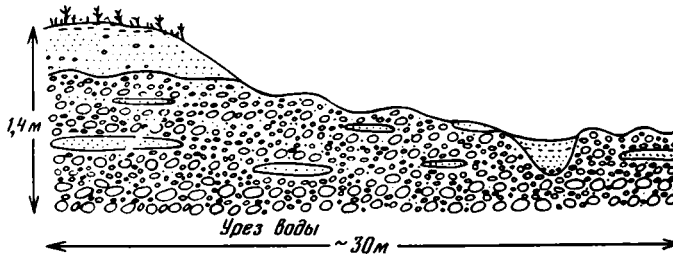


Рис. 4. Разрез проточно-побочной поймы р. Зеравшан у сел Шурча

выделяется верхний слой горизонтальнослоистых песков, а иногда также супесей и суглинков пойменного аллювия внутренней зоны поймы и нижний, представленный пестрыми пойменно-русловыми отложениями. Пески внутренней зоны поймы на Зеравшане характеризуются малым содержанием (0,01–0,05%) тяжелой фракции, в которой преобладают минералы с удельным весом > 4 . В пойменно-русловых отложениях содержание минералов тяжелой фракции в песках значительно увеличивается. Если в песках внутренней зоны поймы резко преобладают фракции $< 0,1$ мм, то пойменно-русловые отложения характеризуются уже высоким содержанием частиц $> 0,1$ мм.

Проточно-островные поймы соответствуют разветвленным или разветвляющимся-извилистым руслам и, как уже отмечалось выше, образуются за счет причленения к берегу многочисленных островов. Их поверхность, как правило, расчленена большим количеством сухих полузаросших протоков, действующих только во время паводков.

Плоские гальки и валуны на повышенных участках поймы залегают плоской стороной горизонтально или под очень малыми углами и ориентированы длинной осью по направлению течения. Гальки другой формы большей частью имеют беспорядочную ориентировку. В крупных продольных протоках плоские валуны и гальки уже наклонены короткой осью по течению и залегают, подобно черепице. На изгибах проток часто формируются плесы, где при отмирании стока на спаде половодья образуется озерко, и на грубые валунные отложения накладываются тонкозернистые глинистые пески мощностью до 40 см. Их можно отнести к субфации периодически отмирающих плесов пойменных протоков.

В начальную стадию половодья полые воды в первую очередь заливают многочисленные ложбины приречной зоны и на пойме возникает гидродинамический режим разветвленных русел. В пойменных протоках начинаются русловые деформации (формирование гряд, плесов и перекатов, побочной и т.п.), интенсивность которых при увеличении расходов постепенно возрастает. Режим разветвленного руслового потока может сохраниться на пойме даже в максимум половодья, и только во время высоких паводков

ков вся поверхность поймы при наивысших расходах заливается водой. В это время на наиболее высоких внутренних участках проточно-островной поймы, часто примыкающих к коренному склону или к более древним террасам, становится возможным накопление взвешенных наносов, которые в процессе осаждения могут частично переходить во влекомые наносы. Здесь формируется песчаный или супесчано-суглинистый покров, обычно маломощный (первые десятки сантиметров) и разобщенный.

Обширные разливы ледникового паводка наблюдались нами на р. Обинхингоу. На повышенных участках внутренней зоны поймы, заросших густыми кустарниками, течение было резко замедленное и происходило отложение глинистых песков.

На спаде половодья на проточно-островных поймах вновь устанавливается режим разветвленных русел, характеризующийся уже постепенным уменьшением интенсивности русловых процессов по мере сокращения расходов. При окончательном спаде полых вод в пойменных ложбинах, в стоячей или почти стоячей воде, начинается осаждение наиболее тонких взвешенных наносов, формирующих фации пойменных водоемов различного происхождения. На поверхности голоценовых и плейстоценовых террас в расширениях горных долин часто прослеживается реликтовый микрорельеф очень сложно переплетающихся ветвящихся русел, четко дешифрирующихся по аэро-снимкам относительно более светлым фототонном, обусловленным выполнением ложбин песчано-суглинистыми отложениями, имеющими обычно более светлую окраску по сравнению с галечниками и конгломератами, слагающими террасы. Это свидетельствует о широком развитии проточно-островных пойм в эпохи формирования террас различного возраста.

Характер наилка, образующегося на пойме, имеет прямую связь с фракционным составом взвешенных наносов. Если во взвешенных наносах преобладают тонкие пелитовые фракции, то и на пойме происходит формирование суглинистого или супесчаного покрова. В случае же преобладания более крупных фракций накапливаются пески различной зернистости. Так, на р. Псезуапсе, где взвешенные наносы состоят в основном из тонких фракций, на пойме прослеживается покров суглинков мощностью до 0,5 м (Ромашин, 1967). На р. Кубани ниже впадения в нее р. Уруп и на Тереке у сел. Казбеге на пойме образуется суглинистый покров, так как в составе взвешенных наносов этих рек на отмеченных участках содержится песчаных фракций не превышает 4–5% (Горбачев, 1970). На реках Западной Киргизии, также характеризующихся тонким составом взвешенных наносов, на поймах и террасах большей частью формируется супесчано-суглинистый покров.

На Зеравшане, Пяндже, Ассе, Тереке и многих других реках в пределах горной зоны, где взвешенные наносы в основном представлены песчаными фракциями, на пойме часто накапливаются горизонтально-слоистые пески мощностью от нескольких десятков сантиметров до 2 м. Так, на Пяндже ниже устья р. Бартанг от сел. Рушан до сел. Шиуз прослеживается достаточно обширная пойма проточно-островного и проточно-побочного типа высотой от 0,5 до 1–2 м, которая несет почти сплошной песчаный, а местами, особенно в понижениях, и суглинистый покров. На поверхности поймы часто встречаются отмершие протоки, превратившиеся в застойные озера, заросшие густой болотной растительностью. В этих озерах отлагаются очень тонкие илстые осадки, часто почти черного цвета вследствие обильного содержания растительного гумуса. По внешнему облику они имеют большое сходство со старичными осадками равнинных рек, хотя никогда не достигают равнозначных мощностей. Такого рода гумусированные илстые отложения можно отнести к фации различных пойменных водоемов.

По данным Н.В. Горбачева (1970) и нашим личным наблюдениям, почти на всем протяжении р. Баксан и на других реках Северного Кавказа на горных поймах различного происхождения достаточно часто прослеживается пойменный аллювий мощностью от 0,5 до 2 м, представленный в основном песками различной крупности.

Кроме песчаного или суглинистого наилка, на горных поймах в связи с особенностями гидродинамического режима нередко образуется покров пестрых по своему составу отложений с чередованием слоев с различной крупностью обломочного материала. Во время катастрофических паводков даже на внутренних повышенных участках могут накапливаться мелкие, преимущественно плоские галечники, перемещающиеся во взвешенном состоянии. В течение паводков может меняться и состав взвешенных наносов от грубых песков до пелитовых фракций, что приводит к формированию слоистых отложений. Так, в разрезе высокой поймы р. Каракол на валунных отложе-

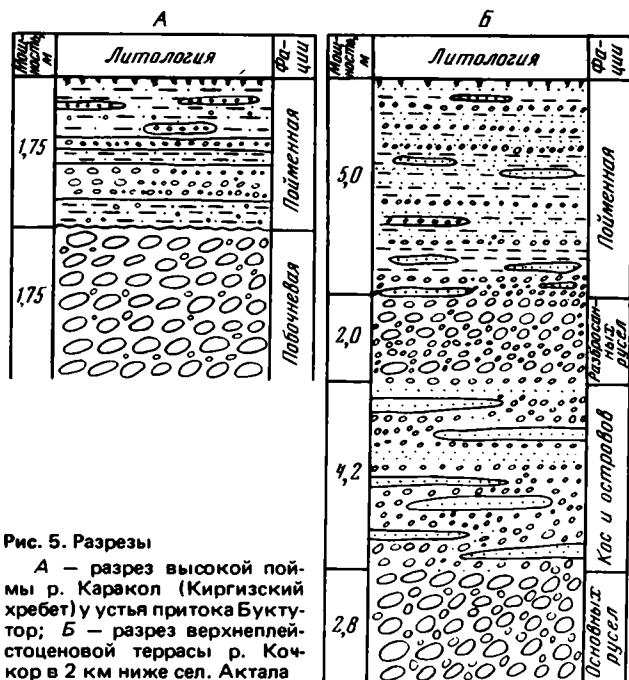


Рис. 5. Разрезы

А — разрез высокой поймы р. Каракол (Киргизский хребет) у устья притока Буктур; Б — разрез верхнеплейстоценовой террасы р. Кочкор в 2 км ниже сел. Актала

ниях побочной фации залегает пойменный аллювий, представленный чередующимися слоями мелких галечников и палео-серых супесей (рис. 5, а). Пойменный аллювий в разрезе первой надпойменной террасы р. Кочкор представлен еще более пестрыми отложениями — песками, супесями, суглинками и мелкими галечниками (рис. 5, б).

Довольно часто на горных поймах не прослеживается даже очень маломощный и разобренный покров пойменного аллювия, и их разрезы венчаются песчано-галечниковыми пойменно-русловыми отложениями. Как пример можно привести разрез проточно-побочной поймы р. Чаткал у сел. Янги-Базар. Нижняя часть поймы над урезом воды представлена грубыми валунами побочной фации до 0,3—0,5 м в диаметре, с наполнителем из мелких галек и примесью песка и гравия. Выше по очень четкой границе залегают мелкие и средние галечники с большим содержанием грубозернистых песков, которые являются заполняющим веществом. Эти значительно более мелкозернистые отложения часто с горизонтальной или пологонаклонной слоистостью относятся к типичным пойменно-русловым отложениям.

В отдельных местах пойменно-русловые отложения перекрываются пролювиальными, которые иногда накладываются и на пойменный аллювий. Процессы аккумуляции неаллювиальных осадков резко усиливаются на высоких поймах горных рек, постепенно переходящих в надпойменные террасы. Они уже реже размываются рекой и, накапливаясь на поверхности поймы как на местном базисе денудации, наращивают ее высоту. Интенсивность этого процесса увеличивается к присклоновой части долины. Наиболее распространенными отложениями, накапливающимися на горных поймах, являются гравитационные (различного типа осыпи, обвалы, оползни) и пролювиальные конусы выноса боковых притоков. В ледниковой зоне к ним добавляются ледниковые и солифлюкционные отложения.

Достаточно крупные боковые притоки, выносящие большое количество обломочного материала, своими мощными конусами выноса могут оттеснять русло главной реки к противоположному берегу, замещая аллювиальные отложения пойм пролювиальными. Однако более часто конусы выноса боковых притоков накладываются на поверхность пойм, где во время паводков они могут подвергаться значительному размыву. Крупный обломочный материал конусов выноса может образовать ниже впадения притока естественную отмытку, которая, погребая под собой мелкообломоч-

ный пойменный аллювий, предохраняет его от размыва во время паводков. Высокая шероховатость, образованная крупными камнями отмостки, в случае покрытия поймы высокими полыми водами может вызвать быстрое накопление наносов, которые перекроют пролювий. В результате на пойме образуется смешанная толща аллювиально-пролювиальных отложений, причем роль последних вверх по разрезу увеличивается.

Таким образом, формирование пойменного аллювия на поймах различных типов происходит в сложной гидродинамической обстановке, весьма непостоянной даже в течение сравнительно коротких отрезков времени. В начале половодья полье воды в первую очередь заполняют пойменные ложбины, которые соединяются с основным руслом, образуя его боковые рукава. В приречной зоне поймы возникает гидродинамический режим разветвленных русел и происходит накопление именно-русловых отложений довольно пестрого литологического состава. Только в максимум половодья, и даже не во всякий паводок, горные поймы целиком покрываются водой и на наиболее возвышенных внутренних частях при сильном влиянии растительного покрова, резко повышающего шероховатость, может сформироваться сравнительно маломощный покров горизонтально-слоистых отложений пойменного аллювия. На спаде паводков на горных поймах снова преобладает режим разветвленных русел, но уже с убывающей гидродинамической активностью. Это приводит к постепенному уменьшению фракционного состава отлагающихся наносов. Во время окончания паводков пойменные протоки отмирают, и в них происходит сезонное заиливание наносами самых мелких фракций, иногда сильно обогащенными органическим веществом. Эти отложения можно отнести к фации различных пойменных водоемов. Старичный аллювий в горной зоне практически не образуется.

Завалы из деревьев, иногда встречающиеся на побочневых и проточно-островных поймах, образуют небольшие природные экраны, у которых формируются мелкозернистые отложения фации природных экранов и подпруживания, развитые спорадически. Гораздо более сильно подпруживающее влияние оказывают современные разломы, секущие поверхность поймы и иногда выраженные в виде уступов до 0,5—1 м высотой. Так, на высокой пойме р. Чаткал выше сел. Янги-Базар в опущенном блоке по современному разлому, очень хорошо прослеживающемуся по аэрофотоснимкам и в рельефе в виде четкого уступа, происходит аккумуляция мелкозема, заболочивание (выходы источников) и развитие пышной болотной растительности. Это приводит к формированию черных болотных почв, обогащенных органикой. На пойме р. Чаткал прослеживается четкая прямолинейная граница по разлому между темными гумусированными суглинками и их обычными разностями.

Экранированные и подпруженные горные поймы, обычно имеющие сравнительно небольшие размеры, характеризуются ослабленным гидродинамическим режимом полых вод из-за резкого замедления течения у перемычек. Поэтому их разрезы отличаются значительным увеличением мелких фракций (в особенности песчаных) по сравнению с разрезами пойм других типов. Весьма характерно для них также укрупнение фракционного состава слагающего их аллювия по мере удаления от перемычек.

ЛИТЕРАТУРА

- Горбачев Н.В. Об аллювии горных рек. — Сов. геология, 1970, № 2.
- Караушев А.В. Речная гидравлика. Л.: Гидрометеоздат, 1969.
- Костенко Н.П. Формирование и строение горного аллювия рек Средней Азии. — В кн.: Четвертичный период Сибири. М.: Наука, 1966.
- Нечаяев А.П. Аллювий и растительность в поймах горных рек Приамурья. Хабаровск: Геогр. о-ва, 1960. Вып. 2.
- Нечаяев А.П. Формирование островов в поймах горных рек Приамурья. — В кн.: Вопросы географии Приамурья. Хабаровск, 1967.
- Ромашин В.В. Некоторые особенности руслового процесса на горной реке. — Тр. Гос. гидрол. ин-та, 1967, вып. 144.
- Челов Р.С. Генетическая характеристика пойменных образований на горных реках. — Изв. ВГО, 1969, т. 101, вып. 3.
- Чистяков А.А. О русловом аллювии горных рек. — Бюл. Комис. по изуч. четвертич. периода, 1974, №42.
- Шанцер Е.В. Аллювий равнинных рек умеренного пояса и его значение для познания закономерностей строения и формирования аллювиальных свит. — Тр. Ин-та геол. наук АН СССР, 1951, вып. 135.
- Bertois L. Etude de l'influence de la vegetation sur l'ensablement du lit de la Loire. — Norois, 1959, 6, N 21.