

фогеодинамики широко проявлены в переходных разновидностях гор и могут быть обнаружены в самых неожиданных местах. Главные факторы развития экваториальных гор – это жаркий климат с избыточным увлажнением и практически с отсутствием сезонности. Главная тенденция в их развитии – это формирование крутых, нередко почти вертикальных скальных склонов, обеспечивающих быстрый сброс избытков поверхностных вод. Для экваториальных гор характерна хорошо проявленная ярусность рельефа с локальными поверхностями выравнивания в виде обнаженных фронтов нагорного выветривания.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Калесник С.В.* Основы общего земледелия. М.-Л.: Госучпедгиз, 1947. 484 с.
2. *Мартонн Э.* Основы физической географии. М.-Л.: ГОНТИ, 1939. Т. 1. 460 с.
3. *Лукашова Е.Н.* Южная Америка. Физическая география. М.: Гос. учебно-педагогич. изд-во, 1958. 465 с.
4. *Гожев А.Д.* Южная Америка. Физико-географическая характеристика. М.: ОГИЗ, 1948. 360 с.
5. *Хаин В.Е.* Региональная геотектоника. Северная и Южная Америка Антарктиды и Африка. М.: Недра, 1971. 548 с.
6. *Тимофеев Д.А.* Поверхности выравнивания суши. М.: Наука, 1979. 270 с.
7. *Уфимцев Г.Ф.* Горные пояса континентов и симметрия рельефа Земли. Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1991. 169 с.
8. *Уфимцев Г.Ф.* Башенные горы Гуйлиня // Природа. 2001. № 10. С. 45–48.
9. *Уфимцев Г.Ф.* Гималайская тетрадь (очерки морфотектоники и геоморфологии Евразии). М.: Научный мир, 2005. 303 с.
10. *Шукин И.С.* Общая геоморфология. М.: Изд-во МГУ, 1964. Т. 2. 564 с.

ИЗК СО РАН, Иркутск

Поступила в редакцию
28.10.2005

EQUATORIAL MOUNTAINS (MOUNTAINS OF HUMID TROPIC ZONES)

G.F. UFIMTSEV

S u m m a r y

Author describes the morphological structure and exomorphodynamics of equatorial mountains. They are forming under condition of non-seasonal climate with excessive watering. Equatorial morphogenesis plays significant role in the transient mountains formation at the boundaries of the climatic zones.

УДК 551.435.13(282.247/25)

© 2007 г. Р.С. ЧАЛОВ

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЯВЛЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ НАПРАВЛЕННЫХ ВЕРТИКАЛЬНЫХ РУСЛОВЫХ ДЕФОРМАЦИЙ В РЕЧНЫХ ДОЛИНАХ¹

Направленные вертикальные русловые деформации (врезание – глубинная эрозия или аккумуляция наносов), проявляясь и сменяя, иногда неоднократно, свой знак на протяжении от исторических отрезков времени до геологических эпох, отражаются в геоморфологическом строении речных долин. Охватывая всю реку от истока до устья, они приводят к постоянной трансформации продольного профиля, сопровождаясь образованием террас, изменением их относительной высоты по длине реки, слия-

¹ Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект № 06-05-64293), РФФИ-ГФЕН Китая (проект № 04-05-39017) и программы поддержки ведущих научных школ России (проект НШ-4884.2006.5).

нием и погружением (“нырянием”) под более молодые отложения, формированием обширных аллювиальных равнин. Определяясь тектоническими движениями, колебаниями водности и стока наносов, изменениями положения базиса эрозии, денудацией поверхности водосборного бассейна, они непрерывны в своем развитии и, соответственно, продолжают на современном этапе формирования русла и дна долины (поймы).

Современная направленность вертикальных русловых деформаций (тенденции развития продольного профиля реки) обычно определяются достаточно точно с помощью гидрологических методов: анализа кривых связи расходов воды и уровней, кривых связи соответственных уровней на смежных гидрологических постах за многолетний период и баланса наносов [1]. Эти методы позволяют также установить скорости врезания рек или накопления наносов. Однако степень гидрологической изученности не всегда позволяет выяснить характер подобных связей и соотношений, отражающих современные тенденции развития продольного профиля реки, или экстраполировать полученные данные на смежные участки и тем более другие реки. Метод баланса наносов при большой протяженности участков рек и наличии крупных притоков не всегда может претендовать на точность из-за притока наносов притоками и сложных соотношений между стоком наносов, водностью рек и транспортирующей способностью потока, соотношением в стоке наносов его взвешенной и влекомой составляющих и т.д.

Поэтому для оценки направленности русловых деформаций приходится прибегать к косвенным морфологическим и динамическим признакам, которые сами по себе являются следствием вертикальных русловых деформаций и, таким образом, отражают механизм взаимодействия потока и русла, т.е. русловых процессов. Однако не все они позволяют однозначно судить о направленности деформаций, и для правильности суждения следует использовать несколько признаков, рассматривая их в комплексе и привлекая аналоги, у которых эти признаки подтверждаются гидрологическими методами – анализом связей расходов воды Q и уровней $H - Q = f(H)$, соответственных уровней, баланса наносов.

В геоморфологической литературе вообще является обычным использование морфологических признаков для оценки современной направленности эрозионно-аккумулятивных процессов на реках. Однако иногда за них принимаются такие особенности морфологии русла, которые таковыми не являются, или делаются выводы на основе одного какого-либо признака, который в данном случае может не отражать характер явления. Так, разветвления русла как морфологическая форма проявления русловых процессов без учета их динамики наиболее часто рассматривается в качестве признака направленной аккумуляции наносов. Например, в [2, с. 155] утверждается: “ветвление (русла – *Р. Ч.*) осуществляется в том случае, когда поток, аккумулируя наносы на дне, одновременно осуществляет перемещение значительной их доли к обоим берегам... Вследствие одновременного осаждения одинаковых по объему порций наносов на дне русла и его бортах последнее перемещается вверх по вертикали...”. По-видимому, подобные представления привели С.Ф. Бискэ [3], к заключению, что на р. Лене от Покровска до Жиганска происходит аккумуляция наносов, проявлением которой служит сильная разветвленность русла. Однако сам по себе факт разветвления русла не отражает направленность развития продольного профиля реки, определяясь объемом стока (размером реки) и степенью его неравномерности, величиной стока наносов, устойчивостью русла и, наконец, особенностями динамики русловых потоков на больших реках [4–7]. К сказанному следует добавить, что Н.И. Маккавеев теоретически [5] и экспериментально [8] доказал, что поскольку вертикальные (врезание – аккумуляция) и горизонтальные (размыв – намыв берегов, боковая эрозия) деформации имеют различную физическую природу, прямой связи между ними нет и ставить одни в зависимость от других неправильно, и может привести (и приводит) к ошибкам в интерпретации данных и практических рекомендациях, хотя каждый составляет общий фон, на котором развивается другой. Образование островов лишь в отдельных случаях и при определенных условиях может быть следствием аккумулятивной стадии развития ре-

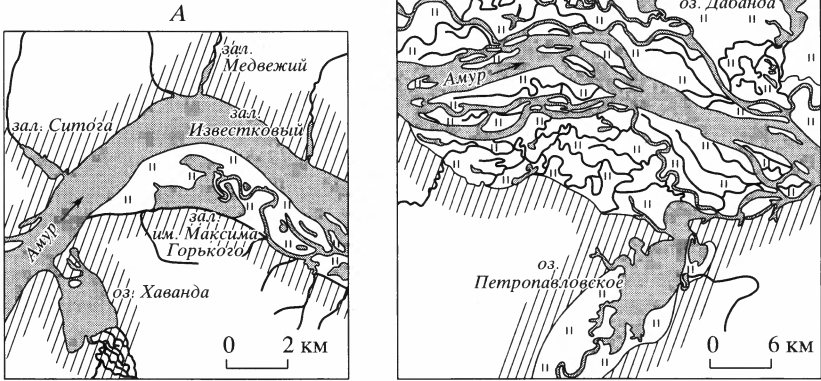


Рис. 1. Приустьевые подпрудные озера (заливы) в низовьях притоков нижнего Амура во врезанном (А) и в широкопойменном (Б) руслах

ки. Так, на средней и нижней Лене анализ кривых $Q = f(H)$, баланс наносов и различные морфологические (ступенчатость поймы) и динамические признаки (трансгрессивное смещение островов, их объединение и причленение к береговой пойме, слабая развитость пойменной многорукавности при прохождении Q_{ϕ} над затопленной поймой) свидетельствуют о врезании русла [9, 10]. Аналогичные “противоречия” характерны для верхней Оби ниже слияния Бии и Катунь, отличающейся сложно разветвленным руслом. Здесь река также врезается, что установлено и гидрологическими методами, и по ряду морфологических и динамических признаков [10, 11]. Характерно, что разветвленное русло Оби ниже Новосибирска в естественных условиях аккумулировало наносы, но имело существенно более простую морфологию (одиночные и сопряженные разветвления), тогда как на верхней Оби развиты наиболее сложные разновидности разветвлений, образованные многочисленными, часто небольшими по размерам островами. На этом фоне для верхней Оби типично объединение островов во времени, тогда как ниже Новосибирска (в естественных условиях) – их новообразование, регрессивное смещение и увеличение количества.

Даже врезанное русло не всегда является безусловным признаком современного врезания реки, отражая историю ее геологического развития. Например, нижний Амур при пересечении Сихотэ-Алиня (г. Комсомольск-на-Амуре – с. Богородское) имеет врезанное русло, но кривые связей расходов воды и уровней $Q = f(H)$ свидетельствуют о направленной аккумуляции наносов. Ее отражением являются подпрудные озера (рис. 1, А) в устьях притоков, сток наносов которых несоизмеримо мал по сравнению со стоком наносов главной реки [12]. Образование приустьевых разливов на притоках, подпруженных главной рекой, в виде озер на нижнем Амуре (рис. 1, Б) является главным признаком направленной аккумуляции наносов [13]. Они же встречаются на участках среднего Амура, где по гидрологическим данным зафиксирована аккумуляция наносов [14], и очень характерны для среднего и нижнего течения р. Янцзы [10].

Впервые вопрос о морфологических признаках направленности эрозионно-аккумулятивных процессов на реках с позиций физически обоснованных законов руслоформирования был поднят Н.И. Маккаевым и автором [11, 15] и в дальнейшем неоднократно рассматривался в работах, посвященных русловым процессам на конкретных

реках. Благодаря им были установлены пределы применимости тех или иных признаков, значительно расширился их перечень, определены оптимальные их соотношения, позволяющие надежно судить о знаке процесса. Все это привело к необходимости обобщения имеющихся представлений, тем более что в литературе иногда встречаются устаревшие (домаккавеевские) суждения или взгляды, подобные приведенным выше, не соответствующие современному уровню знаний в области русловедения.

О глубинной эрозии свидетельствуют следующие морфологические, морфодинамические и связанные с ними другие признаки.

Постепенное уменьшение количества рукавов разветвленного русла. Сопоставление карты из “Атласа р. Оби...” [16] с современными съемками русла позволило на верхней Оби установить, что количество островов (а соответственно и число рукавов) за 100 лет уменьшилось на 14% в результате их причленения к берегам или объединения с соседними островами. Одновременно прослеживается тенденция к уменьшению суммарной ширины реки [11]. Такое же явление отмечено в разветвленном широкопойменном русле средней и нижней Лены [9] и очень характерно для нижних бьефов гидроузлов, где врезание рек происходит интенсивнее по сравнению с естественными условиями на порядок величины. Крайним проявлением этого процесса является смена морфодинамического типа русла – разветвленного на извилистое (это происходит на р. Оби через 50 лет после сооружения Новосибирской ГЭС).

Отсутствие или слабое развитие пойменной многоорукавности на реках, у которых руслоформирующий расход воды Q_ϕ проходит при затопленной пойме. Вследствие этого объединение островов и их причленение к берегам сопровождается формированием консолидированной береговой поймы, не расчлененной или слабо расчлененной протоками на отдельные массивы. На средней (от п. Покровска до устья Алдана) и нижней Лене пойменные ответвления, как правило, маловодны, представляют собой узкие и мелкие протоки; лишь в половодье они в совокупности забирают до 5–10% общего расхода воды в реке; в межень большинство из них пересыхает, а суммарная водность продолжающих функционировать составляет не более 1–2%.

Оба явления (объединение островов и отмирание пойменных ответвлений) определяется неодинаковой водностью рукавов и зависимостью от нее транспортирующей способности потока $W_{mp} = f(Q^m)$, где $m > 1$, часто $m = 2-3$ (здесь Q – расход воды). При врезании реки этот процесс более интенсивен в многоводных рукавах, и при понижении отметок дна в них маловодные рукава и пойменные ответвления меленеют и отмирают, превращаясь в пойменные ложбины с озерами – остатками в рельефе пойм бывших рукавов.

Трансгрессивный характер смещения островов. Как показали экспериментальные исследования [8] такое (вниз по течению) смещение островов является одним из признаков того, что систематической аккумуляции в русле не происходит. Однако здесь речь идет только об островах, которые образуют основные узлы разветвления и находятся посередине русла, создавая симметричное разделение потока на рукава. Оголовки таких островов размываются, отмели возле них возникают только при надвижении сверху крупных гряд; они не закрепляются растительностью и со временем либо размываются, либо смещаются в тот или иной рукав.

Неразвитость прорванных излучин на меандрирующих реках, несмотря на прохождение Q_ϕ при затопленной пойме. Это связано с большой высотой тыловых, наиболее древних частей пойменных сегментов из-за постепенного врезания реки и повышения их отметок по отношению к уровню воды. В таких условиях спрямление излучин чаще происходит путем отторжения привершинной части шпоры. Если же прорванные излучины формируются, то пойменная многоорукавность как следствие их эволюции, также оказывается слаборазвитой.

Преобладание на реке врезанных типов русла (рис. 2, А). Если при этом в русле имеются острова, то врезание происходит отдельными рукавами, вследствие чего острова на реке являются скульптурными или скульптурно-аккумулятивными (рис. 2, Б). Такие острова встречаются на верхней и средней р. Лене (у г. Киренска, ниже устья

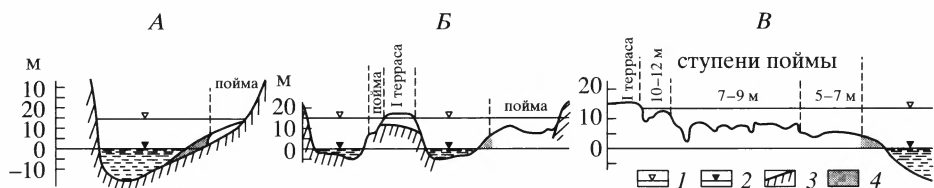


Рис. 2. Поперечные профили дна долин врезающихся рек

Русл: А – врезанное (верхний Алдан), Б – то же со скульптурно-акумулятивным разветвлением: цокольный остров с надпойменной террасой (р. Лена, ниже г. Ленска), В – широкопойменное со ступенчатой поймой (р. Лена ниже г. Якутска).

Уровень: 1 – высокого половодья, 2 – меженный; 3 – коренные берега и скальное ложе рек; 4 – прирусловые отмели

р. Чаи, в устье р. Витима, выше г. Ленска, в районе г. Олекминска, выше п. Покровска), где они соответствуют по высоте I и II надпойменным террасам (нпт) (от 12–14 до 25–30 м) [9], на верхнем Алдане, Витиме, Ангаре.

Ступенчатость поперечного профиля поймы (рис. 2, В). Особенно отчетливо это проявляется при односторонней пойме и направленном смещении русла в сторону коренного берега. В этом случае наибольшую высоту имеют наиболее древние и удаленные от русла участки. При этом различия в высотах высокой поймы и I нпт такие же, как и между соседними ступенями поймы, а сама поверхность террасы нередко характеризуется хорошо сохранившимся первичным пойменным рельефом. Происходящее в процессе врезания постепенное уменьшение затопляемости поймы и выход повышенных ее участков из-под уровня высоких вод приводит к трансформации ландшафтов поймы [17]: происходит смена луговых пойменных почв почвами, характерными для данной зоны, и увеличение зональных элементов в растительном покрове по мере перехода от низких, молодых к высоким, более древним ступеням. Плавность перехода к зональным ландшафтными типам почвы и растительности показывает, что уровни разливов реки со временем постепенно снижаются, в связи с чем относительно повышенные участки поймы становятся частью низкой надпойменной террасы. Об этом же свидетельствуют распространенные на пойменных грядах остепненные луга (на реках степной зоны) или древесная растительность, не выдерживающая длительного затопления (сосняки в зоне тайги), площадь которых со временем растет.

Если русло постоянно меняет свое положение вследствие интенсивных горизонтальных деформаций (развития, спрямления и вновь развития излучин; переформирования разветвлений, образования и причленения к пойме островов и т.д.), ступенчатость поймы приобретает своеобразный псевдоостанцовый облик: разные по высоте участки (ступени), вплоть до соответствующих низким надпойменным террасам, располагаются среди поймы, обуславливая мозаичность ее высотных отметок.

Характер продольного профиля пойменных ступеней. Поскольку интенсивность врезания постепенно убывает вниз по течению, продольный профиль поверхности центральной поймы более крутой, чем меженный уровень воды в реке, т.е. средняя относительная высота поймы убывает вниз по реке. На верхней Оби, ниже слияния Бии и Катуня, встречаются значительные массивы поймы, еще сохранившие луговые почвы, но уже не затопляемые даже во время очень высоких разливов и уже имеющие признаки трансформации в зональную почву. В районе впадения в Обь рек Ануя и Песчаной протянулась сплошной полосой массив поймы шириной до 4.5 км. В его пределах выделяются три высоких ступени: верхняя достигает высоты 10–11 м над меженным уровнем, средний – 7–7.5 м. Вниз по течению эти ступени снижаются до 3.5–4 м, т.е. до средних отметок нижнего уровня поймы (рис. 3, А). На этой высокой пойме уже заметны признаки остепнения почв [11].

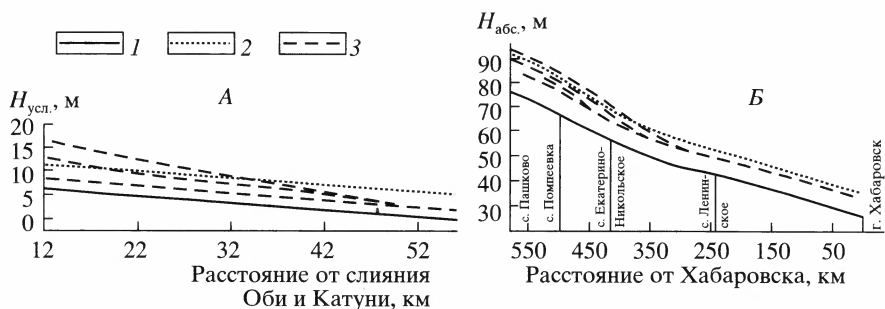


Рис. 3. Продольные профили водной поверхности, пойменных ступеней и 1 нпт в условиях снижения интенсивности врезания реки вниз по течению на верхней Оби от слияния Бии и Катуня [11] (А) и перехода от врезания (в пределах Малого Хингана) к направленной аккумуляции (Среднеамурская низменность) на среднем Амуре [14] (Б)

1 – минимальный уровень межени, 2 – максимальный уровень в многоводную фазу режима (половодье на Оби, летнего паводка на Амуре), 3 – уровни пойменных ступеней и 1 нпт

На среднем Амуре в зоне сочленения Малого Хингана и Среднеамурской низменности наблюдается переход от врезания реки к направленной аккумуляции наносов. Снижение интенсивности врезания вниз по реке проявляется, как и на верхней Оби, в последовательном уменьшении высоты пойменных ступеней и их слиянию в практически одноярусную пойму (рис. 3, Б). Еще ниже по течению, уже в области направленной аккумуляции наносов, дальнейшее понижение поверхности надпойменной террасы приводит к тому, что она оказывается здесь ниже уровней воды 1%-й обеспеченности [14].

Отличие приведенных примеров заключается в том, что на верхней Оби два уровня высокой поймы вследствие врезания только что вышли из-под уровня затопления; на среднем Амуре благодаря смене вниз по течению врезания аккумуляцией происходит погружение террасы под уровень поймы.

Наличие процесса направленной аккумуляции наносов также подтверждается несколькими морфологическими признаками.

Увеличение со временем числа островов. На средней Оби сравнение разновременных карт русла, регулярно составляемых с конца XIX века [16], позволило установить, что общее количество островов до строительства Новосибирской ГЭС увеличилось за 60-летний период (к концу 1950-х годов, когда было создано Новосибирское водохранилище, и направленная аккумуляция наносов сменилась в нижнем бьефе врезанием русла) на 6%, т.е. здесь прослеживалась тенденция к развитию рукавов.

Регрессивное смещение островов. Возле оголовков большинства островов, составляющих основные разветвления русла, регулярно образуются прирусловые отмели, которые затем закрепляются растительностью и причленяются к острову со стороны оголовка или образуют самостоятельные острова, отделенные от основного узкой межостровной протокой. Согласно экспериментальным исследованиям [8], подобные переформирования островов являются одним из надежных признаков современной аккумуляции. Теоретическое обоснование регрессивного смещения островов как явления, характеризующего процесс направленной аккумуляции наносов, развивающейся при $W > W_{mp}$, было выполнено Н.И. Маккавеевым [18]. При этом, однако, надо иметь в виду, что учитывать следует только те острова, которые создают симметричные разделения русла на рукава, имеющие равноценную водность. В противном случае за направленный процесс можно принять местную аккумуляцию наносов в периферийных зонах русла, где она происходит в связи с изменением гидравлических характеристик потока в поперечном сечении русла. Также надо принимать во внимание местные условия формирования русла: например, при соблюдении приведенных условий (сим-

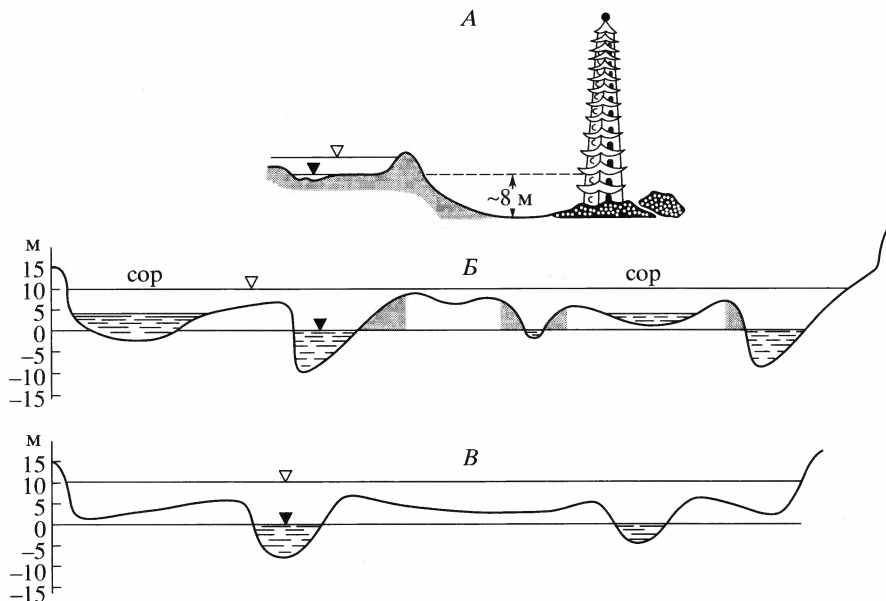


Рис. 4. Поперечные профили дна долин рек при различной интенсивности направленной аккумуляции наносов А – $W \gg W_{mp}$ (р. Хуанхэ в районе г. Кэйфона [19], Б – $W > W_{mp}$ (нижняя Обь), Б' – $W \geq W_{mp}$ (р. Северная Двина). Усл. обозначения см. рис. 2

метричность разветвлений, равнозначность рукавов) разветвление находится перед сужением долины, т.е. в зоне подпора потока половодья, затопившего пойму и обуславливающего местную аккумуляцию наносов, не сказывающуюся в развитии продольного профиля реки, а накладывающегося на него в виде местных его перегибов на фоне общего процесса того или иного знака.

Формирование прорванных излучин на меандрирующих реках с широкопойменным руслом. Поскольку в результате аккумуляции наносов отметки дна русла и уровней воды повышаются, тыловые части пойменных сегментов оказываются относительно пониженными, в них концентрируются затопляющие пойму воды и вдоль них происходит спрямление сегментных излучин. Этому способствует прохождение Q_{ϕ} при затопленной пойме.

Широкое развитие пойменных ответвлений, расчленяющих пойму на многочисленные пойменные островные массивы. Они формируются как результат соединения между собой староречий в прорванных излучинах, так и сохранения отшнуровывающихся от русла рукавов при неполном причленении островов к пойме; эти рукава концентрируют в себе пойменные потоки при затоплении поймы. В совокупности эти ответвления в половодье забирают до 15–20% общего расхода воды в реке, в межень – до 5–10%, некоторые из них пересыхают. На судоходных реках такие пойменные ответвления нередко используются как внутранзитные водные пути к населенным пунктам, удаленным от основного русла реки.

Формирование обвалованного русла. В условиях очень большого стока и интенсивной аккумуляции наносов, когда сток наносов W существенно больше транспортирующей способности потока W_{mp} , т.е. $W \gg W_{mp}$, меженный уровень воды в реке оказывается существенно выше прилегающей местности, представляющей освоенные территории, в т.ч. города (рис. 4, А). Если во время половодья уровни воды превышают отметки дамб обвалования (естественные дамбы наращиваются в целях противопаводковой защиты), то происходят катастрофические наводнения. Таковы русла рек Хуанхэ, Янцзы, Амударья, Брахмапутры, Терек, Риони в их нижнем течении.

Формирование одноярусных пойм и пойм с повышенной прирусловой и пониженной тыловой частями. При $W > W_{mp}$ и сравнительно небольших темпах аккумуляции наносов в условиях сравнительно небольшого их стока и значительной доли в нем влекомой составляющей, прирусловые части поймы оказываются существенно выше, чем центральные и тыловые из-за более активного осаждения здесь наносов при затоплении поймы (рис. 4, Б). Поперечный профиль такой поймы представляет собой наклонную линию от бровки, высота которой над меженью достигает нескольких метров, к тыловому шву, где поверхность поймы имеет на больших реках высоту около 1 м, а зачастую оказывается ниже меженного уровня воды в реке. Если река разветвлена на рукава, в т.ч. имеются пойменные ответвления, пониженные части поймы приурочены к центральным частям островов и островных массивов. Тыловые части поймы, в пределах которых накопление ила малозаметно (сюда проникают уже осветленные воды), отстают от роста в высоту центральной и тем более прирусловой поймы, становятся гипсометрически ниже последней. Эти понижения из-за ограждения их со стороны реки или русел рукавов и ответвлений естественными прирусловыми повышениями, более высокого положения зеркала грунтовых вод и более тяжелого механического состава пойменных отложений заполняются водой и превращаются в обширные по площади мелководные озера. Такие озера широко распространены на нижней Оби, где они называются сорами, и нижнем Амуре.

На реках, у которых $W \geq W_{mp}$ и процессы аккумуляции мало интенсивны, поймы являются одноярусными (Северная Двина), озера типа соров не развиты, но для островов и береговых массивов поймы характерны повышенные прирусловые части (рис. 4, В). В результате острова и островные массивы имеют вогнутые поперечные профили, а береговые массивы – четко выраженный наклонный от реки поперечный уклон.

Наличие наложенной поймы. Она образовалась на тех участках долин, где ранее была широко развита низкая I нпт или редко затопляемая высокая пойма. В ходе аккумуляции, вызвавшей повышение уровней разливов, высокая пойма начинает покрываться водой все более регулярно, и пойменный режим распространяется на первую террасу или высокую пойму, ранее редко затопляемую. Мощность слоя новейших отложений, слагающих с поверхности наложенную пойму Оби, судя по обнажениям в уступах подмываемых берегов, в среднем составляет около 50 см. В пониженных участках наложенной поймы состав отложений глинистый; на повышенных преобладают мелкозернистые иловатые пески. Молодой пойменный аллювий непосредственно залегает на зональной черноземной или серой лесной почве (мощностью 50–70 см). Таким образом, характерным признаком наложенной поймы является наличие погребенной зональной или близкой к зональной почвы, сформировавшейся на редко затопляемых участках высокой поймы или первой террасе и попавшей в зону разлива реки из-за повышения ее уровней при аккумуляции наносов.

Наложённые поймы свойственны тем участкам рек, на которых под влиянием вековых колебаний климата и стока рек врезание периодически сменяется аккумуляцией. При врезании формируется ступенчатая пойма, и высокие ее ступени могут превратиться в надпойменную террасу; при направленной аккумуляции наносов происходит восстановление на них пойменного режима, вследствие чего возникает наложенная пойма с погребенным горизонтом зональной почвы. Нередко поверхность такой поймы преобразована процессами, имевшими место в период, когда она представляла собой террасу.

Образование в устьях малых рек – притоков главной большой реки подпрудных озер [12, 13]. Аккумуляция наносов на главной реке приводит к повышению базиса эрозии для ее притоков. При стоке наносов, меньшим, чем на главной реке, они не успевают накапливать в своих низовьях отложения такой же мощности и повышать отметки своего дна и уровней воды. Происходит подпруживание низовьев притока прирусловыми отмелями или прирусловыми валами главной реки, формируется подпрудное озеро (залив, если считать от главной реки), в которое теперь втекает приток и которое соединяется с рекой проливом. Располагаясь иногда в тыловых частях поймы, эти озера принимают в себя пойменные ответвления и охватывают устьевые

участки нескольких притоков. Такие озера широко распространены на средних и особенно нижнем Амуре, Янцзы, где они, очевидно, частично включают в себя озера, формирующиеся по типу озер–сорев (в пониженной тыловой части поймы) на нижней Оби.

Одним из условий принятия в качестве признака направленности эрозионно-аккумулятивных процессов того или иного морфологического проявления служит массовость его распространения на реке или ее участке, а также учет местных особенностей, могущих создать ложное представление о направленности вертикальных русловых деформаций.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Маккаев Н.И., Чалов Р.С. Русловые процессы. М.: Изд-во МГУ, 1986. 264 с.
2. Динамическая геоморфология. М.: Изд-во МГУ, 1992. 448 с.
3. Бискэ С.Ф. Об условиях образования четвертичных террас долины Лены между пос. Покровск и с. Жиганск // Тр. Ин-та геол. и геофиз. СО АН СССР. 1965. Вып. 8. С. 5–39.
4. Лосиевский А.И. Лабораторные исследования процессов образования перекатов // Тр. ЦНИИВТ. 1934. Вып. 36. 98 с.
5. Маккаев Н.И. Русло реки и эрозия в ее бассейне. М.: Изд-во АН СССР. 1955. 347 с.
6. Карасев И.Ф. Русловые процессы при переброске стока. Л.: Гидрометеиздат, 1975. 288 с.
7. Чалов Р.С. Географические исследования русловых процессов. М.: Изд-во МГУ, 1979. 232 с.
8. Маккаев Н.И., Хмелева Н.В., Заитов И.Р., Лебедева Н.В. Экспериментальная геоморфология. М.: Изд-во МГУ, 1961. 196 с.
9. Борсук О.А., Чалов Р.С. О врезании русла р. Лены // Изв. ВГО. 1973. Т. 105. № 5. С. 452–456.
10. Чалов Р.С., Лю Шугуан, Алексеевский Н.И. Сток наносов и русловые процессы на больших реках России и Китая. М.: Изд-во МГУ, 2000. 216 с.
11. Маккаев Н.И., Чалов Р.С. О развитии рельефа поверхности речных террас и признаки глубинной эрозии на примере верхней Оби // Изв. АН СССР. Сер. геогр. 1964. № 4. С. 120–125.
12. Махинов А.Н., Чалов Р.С., Чернов А.В. Направленная аккумуляция наносов и морфология русла нижнего Амура // Геоморфология. 1994. № 3. С. 70–78.
13. Аваряскин Л.П. Избыточная аккумуляция наносов Нижнего Амура и ее некоторое гидролого-морфологические проявления // Вopr. геогр. Дальнего Востока. Хабаровск: Изд-во ХабГПИ, 1976. Т. 2. С. 11–20.
14. Иванов В.В., Махинов А.Н., Чалов Р.С., Чернов А.В. Вертикальные русловые деформации на среднем Амуре // Вестн. МГУ. Сер. 5. География. 2000. № 5. С. 32–38.
15. Маккаев Н.И., Чалов Р.С. О морфологических признаках современной аккумуляции в речной долине // Изв. АН СССР. Сер. геогр. 1963. № 3. С. 84–89.
16. Атлас р. Оби от г. Бийска до Юрт Тягловых. СПб. 1897. 15 л.
17. Сурков В.В. Динамика пойменных ландшафтов верхней и средней Оби. М.: Изд-во МГУ. 1999. 255 с.
18. Маккаев Н.И. Регрессивные переформирования речных островов // Метеорология и гидрология. 1948. № 4. С. 44–50.
19. Li Guoying. Ponderation and Practice of the Jellow River Control. Jellow River Conservancy Press. 2003. 272 p.

Московский государственный университет
Географический факультет

Поступила в редакцию
04.08.2006

MORPHOLOGICAL EFFECTS OF RIVER CHANNEL RECENT VERTICAL MOVEMENTS

R.S. CHALOV

S u m m a r y

The morphological criterions of directional sediment accumulation or total river channel cutting, which cause the transformation of river longitudinal profile, are characterized. The complex approach is necessary for evaluating of channel vertical movements by channel processes, channel and flood-plain structure, hydrologic processes.