

Г. Ф. У Ф И М Ц Е В

ДОЛИННЫЕ ПЕДИМЕНТЫ ЗАБАЙКАЛЬЯ

Исследования последних лет выявили большую роль долинных педиментов в строении рельефа Забайкалья (Чичагов, 1962; Никольская и др., 1964; Симонов, 1966 и др.). Изучение этих форм, возникающих на начальной стадии процесса выравнивания, позволяет оценить многие особенности геоморфологической истории региона.

На территории Забайкалья молодые долинные педименты наиболее широко распространены в пределах Монголо-Охотского пояса, морфоструктурные условия которого в неоген-четвертичное время были благоприятны для широкого развития процессов педиментации. Здесь этапы быстрого воздымания и сопутствующих им глубоких эрозионных врезов на больших площадях сменялись эпохами относительного тектонического покоя. Поэтому при характеристике молодых долинных педиментов Забайкалья мы обратимся к материалам, полученным при изучении крупных морфоструктур Монголо-Охотского пояса — Хэнтей-Даурского и Восточно-Забайкальского сводовых поднятий и разделяющей их Агинской зоны.

В центральной части Хэнтей-Даурской горной страны (сводового поднятия), в пределах широкой зоны относительного погружения в верховьях рек Дербула и Буркала, педименты распространены в речных долинах различных порядков и местами сплошным поясом охватывают водораздельные массивы, создавая в верховьях долин обширные седловины. Педименты представляют широкие (до 500 м) пологонаклонные (не более 7—8°) поверхности, ограниченные в своих верхних частях резкими вогнутыми перегибами в основании крутых отступающих склонов. В сторону днищ долин они обрываются террасовидными уступами или сливаются с поверхностью низкой речной террасы. Мощность рыхлых отложений, представленных дресвой, не превышает 1,5—2,0 м. Вследствие неравномерного отступления склонов на поверхности педиментов наблюдаются скалистые останцы высотой до 25—30 м, обычно приуроченные к отрогам водоразделов. Местами благодаря быстрому отступанию склонов на водоразделах рек 1—3-го порядков полностью уничтожен горный рельеф. Это приводит к лучшей выраженности в рельефе (своеобразном «углублении») зон относительного погружения по сравнению с окружающими поднятиями, где процесс молодой педиментации не играет значительной роли.

В пределах узких компенсационных грабенных на сводовом поднятии педименты занимают меньшую площадь. В среднем течении р. Мензы они привязаны к уровню цокольной 20-метровой террасы. В виде узких пологонаклонных подгорных площадок педименты протягиваются по бортам основной долины и языками вдаются в глубь водораздельных массивов по боковым долинам, включая короткие притоки 1-го порядка. Это придает границе склон — педимент сложный характер, зависящий от рисунка долинной сети. Часто фиксируются начальные стадии «отсечения» участков водоразделов при отступании склонов в верховьях долин 1-го порядка, что приводит к образованию глубоких седловин.

На юго-восточном склоне Хэнтей-Даурской горной страны долинные педименты развиты как в пределах зон относительного погружения, так и на поднятиях. В бассейнах рек Акши и Урея они привязаны к уровню низкой 6—8-метровой террасы. Педименты здесь развиваются преимущественно на склонах северной экспозиции, где наиболее активны криогенные процессы.

В верховьях р. Акши педименты развиты прерывистым поясом на бортах долин разных порядков в пределах нижней тектонической ступени поднятия хр. Становика. Например, в долине 2-го правого (выше устья р. Янхан) притока р. Акши на правом склоне северной экспозиции располагается широкий (до 1 км и более) долинный педимент, в верховьях пади создающий водораздельную седловину. Отступающий склон над педиментом имеет высоту до 150 м и крутизну 25° и сочленяется с педиментом резким вогнутым перегибом. Нередко в основании склона наблюдается крутой (до 45°), часто скальный уступ-«забой», вблизи которого поверхность педимента покрыта курумом.

Верхняя часть педимента на протяжении около 300 м имеет уклон 8—10° и западинный микрорельеф. Неглубокие замкнутые западины, по периферии которых наблюдаются зияющие трещины в рыхлом обводненном грунте, сопряжены с небольшими солифлюкционными оплывинами. Вследствие солифлюкционного течения обводненного мелкозема в западинах из-под покрова последнего выступают крупные глыбы, на которые часто «посажены» крупные деревья с обнажившейся корневой системой. Наблюдаются деформации корневой системы и комлевых частей старых деревьев растущей здесь лиственницы даурской. Деформация корней выражается в заметном их изгибе, преимущественном развитии вверх по уклону педимента и может свидетельствовать о наибольшей скорости солифлюкционного течения грунтов в верхней части их разреза. Деформации комлевых частей стволов выражены их наклоном в сторону падения поверхности педимента, залеченными разрывами со стороны, обращенной к отступающему склону. Верхние части стволов деревьев имеют вертикальное положение. Нижняя зона педимента обладает более ровной поверхностью с уклоном 3—5°. Деформированные деревья здесь встречаются реже.

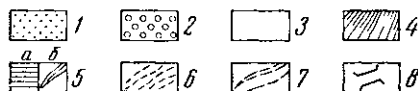
В средней части долины на поверхности педимента располагаются формирующиеся островные гряды и горы. Наиболее развиты продольные к уклону низкие гряды, отходящие от основного водораздела или отсеченные от него вследствие быстрого отступления склонов в верховьях боковых долин. Ширина гряд в основании не превышает 100—120 м, а высота — 25—30 м. Поперечный профиль их асимметричен, что связано с наличием пологопадающих (15—20°) трещин отдельности в гранодиоритах. Восточные склоны гряд представляют скалистые вертикальные стенки, у подножий которых развиты курумы и западинный микрорельеф. Западные склоны, наклон которых согласен с падением трещин отдельности, пологие. В нижней части педимента развиты каплеобразные в плане островные горы высотой до 40 м, располагающиеся на участках выходов даек фельзитов и дацитов, более стойких к физическому выветриванию, чем вмещающие их гранодиориты.

В долинах правых притоков р. Урея выше устья р. Улентуя (рис. 1), педименты развиваются преимущественно на склонах северной экспозиции, выходя в верховьях долин на водоразделы и образуя висячие седловины. Последними от основных водораздельных массивов отчлениются крупные участки горного рельефа, а на водораздельных «стрелках» наблюдаются начальные стадии формирования островных гор. Уклон педиментов от дна долин постепенно увеличивается от 2,5—5 до 8—10°. Сочленение их с отступающими склонами резкое, по вогнутому перегибу. В основании склона крутизна его возрастает вплоть до появления уступа-«забоя» высотой 10—12 м. В приустьевых частях долин педименты переходят в поверхности древних конусов выноса горного аллювия на уровне первой надпойменной террасы долины р. Урея. Конусы выноса имеют наибольшие размеры в устьевых частях долин, где развиты педименты. В аллювии преобладают валунные галечники. Пестрографический состав гальки указывает на ее местное происхождение.

На поверхности педиментов наблюдаются неглубокие (не более 2—3 м) расплывчатые блюдцеобразные линейные понижения, ориентированные согласно уклону (рис. 1). Рыхлые отложения в них обладают повышенной увлажненностью. Следов русловых потоков не наблюдается. В пределах этих маревых ложбин господствующим процессом является линейное солифлюкционное течение рыхлого материала. В верховьях они сливаются с основной поверхностью педиментов и редко достигают

Рис. 1. Геоморфологическая схема правобережья долины р. Урея выше устья р. Улентуя.

1 — пойма; 2 — древние конусы выноса горного аллювия и первая падлоидная терраса; 3 — долинные педименты; 4 — склоны; 5 — вершинный пояс среднегорья — плоские водоразделы (а) и узкие гребни (б); 6 — полосчатое распределение растительности на педименте; 7 — маревые ложбины; 8 — водораздельные седловины



отступающих склонов. В последнем случае верховья ложбин в нижних частях отступающих склонов оканчиваются полукруглыми нишами типа нивальных, имеющими крутые обрывистые борта, более резкие, чем уступы «забоя». По-видимому, отступление склонов здесь происходит с наибольшей скоростью. Граница склон — педимент на рассматриваемом участке имеет извилистые очертания. Наиболее глубоко педименты проникают по долинам боковых притоков, которые развиваются вдоль разломов и зон тектонической трещиноватости. Можно полагать, что скорость отступления склонов зависит от характера тектонической трещиноватости. Наиболее быстро склоны отступают вдоль тектонических нарушений.

О перемещении рыхлого материала на поверхности педиментов свидетельствуют деформации корневой системы и комлевых частей стволов деревьев. В нижних частях педиментов деформированные деревья редки, зато они широко распространены вблизи отступающих склонов. Для изучения этого явления в верхней части педимента 2-го правого выше устья р. Улентуя притока р. Урея были произведены замеры деформаций стволов лиственницы даурской на площадке размером 60×20 м (рис. 2). Площадка располагается вблизи отступающего склона крутизной 20—25°. Граница склон — педимент представляет резкий вогнутый перегиб по направлению 280—290°, изгибающийся на юго-восток в сторону небольшой боковой долины, по которой педимент языком вдаётся в водораздельный массив. Уклон поверхности педимента составляет 7—8°. В северо-западной части площадки располагаются верховья увлажненной маревой ложбины. Замерены азимуты наклона комлевых частей стволов зрелых деревьев лиственницы даурской и горизонталь-

ная величина их отклонения от вертикальных верхних частей стволов. Деформациям корневой системы и комлевой части стволов подвержено 70—75% зрелых деревьев. Величина деформации лишь приблизительно соответствует толщине стволов. В азимутах наклона последних и величинах деформации отмечаются любопытные детали. Комлевые части стволов наклонены не нормально к направлению границы склон — педимент, а под острым углом, с ориентировкой по азимуту 320—340°.

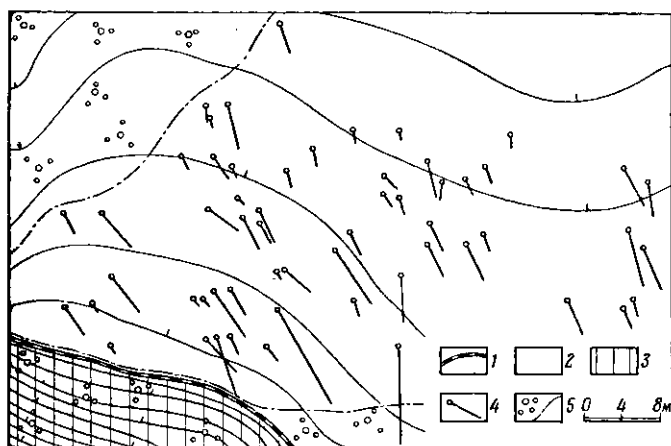


Рис. 2. План деформаций комлевой части стволов лиственницы даурской в верхней части педимента в долине правого притока р. Урея. (Составлен глазомерно)

1 — граница склон — педимент; 2 — педимент; 3 — отступающий склон; 4 — положение деформированных стволов деревьев, черта показывает направление деформации и ее величину (в 10 раз превышает масштаб плана); 5 — участки развития молодого леса и их границы

Можно предполагать, что на данном участке солифлюкционное течение рыхлого материала происходит в сторону маревой ложбины. Величина деформаций в общем нарастает в сторону бокового распада, что, видимо, связано с большей скоростью перемещения здесь рыхлого материала. Степень деформации деревьев постепенно уменьшается в сторону тальвега долины и в нижней части педимента не превышает 10%. По нашему мнению, это свидетельствует о дифференциации процессов солифлюкционного течения грунтов на поверхности педимента. В верхней его части процессы перемещения рыхлого материала охватывают всю поверхность, а само перемещение направлено в сторону маревых ложбин. В средних и нижних частях педимента господствует, очевидно, линейное солифлюкционное течение в пределах маревых ложбин. На основной его поверхности перемещение рыхлого материала либо имеет эпизодический характер, либо обладает малой скоростью. Здесь транспорт основной массы рыхлого материала в днища ложбин происходит за счет «линейной» солифлюкции. Этому способствует обводненность зон тектонических нарушений, по которым заложены маревые ложбины.

Рыхлые отложения на педиментах бассейна р. Урея имеют мощность 2—2,5 м. Это несортированный щебнистый и дресвяный материал со значительным содержанием мелкозема. Крупные обломки часто округлены, однако их поверхности не имеют полировки, свойственной речной гальке. Порода увлажнена, а в нижних частях разреза мерзлая.

В бассейне р. Улентуя, левого притока Урея, педименты развиты преимущественно на нижней тектонической ступени Алханайского поднятия, представляющей серию небольших тектонических блоков. Степень педиментации горного рельефа в блоках различна. В обычном случае педименты узкой полосой протягиваются по бортам долин Урея и его притоков. Степень изменения первичного горного рельефа невелика. Однако в пределах небольшого тектонического блока между реками Верхняя и Нижняя Ороса педименты определяют облик рельефа междуречья. Они глубоко проникают по долинам в водораздельный массив, отсекая от него небольшие островные горы. Иногда от водораз-

дельного горного массива остается узкая крутосклонная гряда. Разница в степени педиментации горного рельефа соседних тектонических блоков, очевидно, свидетельствует о различной интенсивности их поднятия. Другая особенность заключается в наличии на педиментах четких уступов переменной высоты, обусловленных неравномерным отступанием склонов. Педименты, развивающиеся в смежных долинах, часто достигают одной линии, имея границу склон — педимент на разной высоте,

Рис. 3. Долинные педименты в долине левого притока пади Хонгор-Челон, хр. Адун-Челон.

Прямая граница склон — педимент (справа) обусловлена преобладающим направлением тектонической трещиноватости. Справа на переднем плане «отсеченная» островная гора и ступень на педименте



вследствие чего и возникают на их общей поверхности уступы высотой до 20—25 м. Возникновение этих уступов связано с различной скоростью отступания склонов.

На территории Агинской зоны долинные педименты широко развиты в хребтах Борщовочном, Эрмана и Адун-Челон. Наиболее сильно педиментирован горный рельеф в западной части Борщовочного хребта (Уфимцев, Сизиков, 1968). В поперечных зонах относительного погружения здесь уже возникли молодые долинные педиплены с ландшафтом островных гор. Составляющие их педименты тесно связаны с долинами различных порядков. На их поверхностях развиты два вида островных гор. Конусообразные правильной формы вершины высотой 30—50 м представляют остатки центральных частей водораздельных массивов и венчают верхние части слившихся педиментов смежных долин. Островные горы другого вида располагаются непосредственно на пологовогнутых поверхностях педиментов и имеют различную форму при высоте 25—40 м. Они тяготеют к концам водораздельных «стрелок». Их возникновение обусловлено неравномерным отступанием склонов, в связи с чем происходило отсечение педиментами изолированных вершин от водораздельных массивов.

Долинные педименты хр. Адун-Челон также привязаны к местным базисам эрозии на уровне поймы долины. Они обычно развиты на склонах северной экспозиции, что вызвано повышенной увлажненностью грунтов, способствующей солифлюкционным процессам. Педименты представляют пологонаклонные подгорные равнины шириной в первые сотни метров. Тесная связь педиментов с долинами придает границе склон — педимент сложную конфигурацию и способствует быстрой педиментации исходного рельефа, от которого на многих водоразделах сохранились лишь небольшие островные горы и гряды. Неравномерное отступление склонов различной экспозиции с разным высотным положением местных базисов эрозии нередко приводит к образованию ступеней на педиментах и «отсеченных» островных гор (рис. 3). Поверхности педиментов имеют пологовогнутый профиль. В нижних частях уклон их составляет около 3°, в средних — 6—8°. Вблизи отступающих склонов уклон увеличивается до 14°. Выше следует четкий вогнутый перегиб в основании отступающего склона, крутизна которого составляет 28—35°. В нижних частях склонов северной экспозиции широко развиты скальные уступы-«забои» высотой до 20 м.

Рыхлые отложения на педиментах представлены щебнем с суглинистым заполнителем и часто увлажнены. Обломки имеют округленные ребра и вершины. Нередкая аномально большая мощность рыхлых отложений (до 5 м и более), видимо, обусловлена отсутствием постоянно-

го стока в долинах. Поэтому рыхлый материал задерживается на склонах и в днищах долин.

Несомненна связь морфологии педиментов с характером тектонической трещиноватости. Долины в хр. Адун-Челон заложены по крутопадающим зонам тектонических нарушений. Входящие в их состав элементарные тектонические трещины наблюдаются на бортах долин и часто оформляют отступающие склоны над педиментами. Если отступление склонов происходит в направлении, нормальном к простиранию трещин, последние оказывают «бронирующее» влияние. В результате на локальных участках граница склон — педимент приобретает линейный характер. Иное влияние на процесс отступления склонов оказывают те же тектонические зоны в верховьях долин, где они параллельны движению отступающего склона. Стойкость коренных пород к механическому разрушению уменьшается, и происходит быстрое отступление склонов. Этим обстоятельством вызвано ускоренное развитие педиментов вверх по долинам 1-го и 2-го порядков (рис. 3), где они узкими языками проникают в водораздельные массивы, способствуя их распаду и формированию островных гор.

Молодые долинные педименты широко развиты также на территории Восточно-Забайкальского сводового поднятия, в хребтах Кукульбей, Нерчинский и др. (Никольская и др., 1964; Чичагов, 1962) и в Верхнем Приамурье, где их развитие происходит при широком участии криогенных процессов (Симонов, 1966).

Перейдем к характеристике общих особенностей педиментации горного рельефа Забайкалья. Все рассмотренные выше примеры относятся к типу педиментации при развитой долинной сети (по Л. Кингу, 1967). Педименты наблюдаются на бортах долин любого порядка. Они способны развиваться по сравнительно коротким (сотни метров), но глубоко врезанным долинам 1-го порядка. В условиях густой долинной сети это обеспечивает довольно быстрое изменение исходного горного рельефа. На локальных участках уже в ранние стадии процесса могут возникнуть долинные педилены с ландшафтом островных гор.

Тесная связь молодых педиментов с долинами обуславливает повсеместное сочетание их с аллювиальными аккумулятивными равнинами — поймой и надпойменными террасами и конусами выноса горного аллювия в приустьевых частях долин. Такое сочетание в известной степени можно назвать «локальной полигенетической поверхностью выравнивания», исходя из определения Ю. А. Мещерякова (1964). Особенно показательна связь педиментов и конусов выноса горного аллювия, ибо материал, слагающий последние, как правило, поступает с поверхностей педиментов. Нельзя не отметить прямую связь между степенью педиментации рельефа в бассейнах боковых долин и объемами конусов выноса горного аллювия в их устьевых частях. Педиментация горного рельефа определяется не только параллельным отступанием склонов и транзитом обломочного материала по подгорным равнинам, но и русловыми процессами, при помощи которых осуществляется перенос продуктов выветривания по долинам и формирование аккумулятивных равнин. Изменение одной из составляющих этого ряда неизбежно приводит к нарушению процесса педиментации в целом. Такое явление наблюдается на юге Агинской зоны, где исчезновение постоянного руслового стока в долинах, вызванное изменением климатических условий, привело к перегрузке педиментов продуктами выветривания.

В пространственном положении педиментов, особенно в степных и лесостепных районах, большую роль играет экспозиция склонов, определяющая дифференциацию криогенных процессов. Долинные педименты здесь тяготеют к склонам северной экспозиции, где широкое развитие солифлюкции способствует быстрому перемещению продуктов выветривания. В самом характере проявления на педиментах солифлюк-

ции улавливается стремление к пространственной дифференциации. Наши наблюдения позволяют предполагать, что по всему периметру педиментов площадное солифлюкционное перемещение грунтов происходит лишь вблизи отступающих склонов. В нижних частях педиментов преобладает уже «линейная» солифлюкция в пределах маревых долин. Подобное линейное перемещение грунтов на педиментах является, на наш взгляд, своеобразным соединительным звеном между собственно склоновыми и русловыми процессами, подчеркивая их неразрывность в ходе переработки исходного горного рельефа.

Морфология педиментов и связанные с ними формы рельефа подчеркивают тесную связь процесса педиментации с долинами и местными базисами эрозии. Разновысотное положение последних в смежных долинах обуславливает возникновение ступеней на педиментах. Благодаря быстрому развитию педиментов по долинам 1-го и 2-го порядка возникающий при этом единый педимент основной долины приобретает пологоволнистую поверхность. Характер расположения и форма островных гор также говорят о роли долинной сети в их формировании. Предшествующее педиментации глубокое эрозионное расчленение рельефа приводит к первичному распаду моноклитных водоразделов. Уже на этой стадии развития горного рельефа можно предугадать будущий характер ландшафта островных гор. Первыми возникают «отсеченные» островные горы на водораздельных «стрелках» между приустьевыми частями долин. Позднее на месте центральных частей водоразделов формируются островные горы, венчающие педименты.

Педиментация горного рельефа в условиях Забайкалья при благоприятных тектонических условиях, по-видимому, представляет довольно быстрый процесс. Долинные педименты в большинстве случаев привязаны к уровню аккумулятивных равнин плейстоценового и голоценового возрастов. Тем не менее они уже глубоко преобразовали исходный горный рельеф, а на отдельных участках последний уступил место молодым долинным педипленам.

ЛИТЕРАТУРА

- Кинг Л. Морфология Земли. М., «Прогресс», 1967.
Мещеряков Ю. А. Полигенетические поверхности выравнивания. В сб. «Проблемы поверхностей выравнивания». М., «Наука», 1964.
Никольская В. В., Тимофеев Д. А., Чичагов В. П. Зональные типы педиментов бассейна Амура. «Зап. Забайкальск. отд. Геогр. о-ва СССР», вып. 24. Чита, 1964.
Симонов Ю. Г. Долинные педименты лесной зоны Восточного Забайкалья и их место в анализе рельефа. «Вестн. научн. информ. Забайкальск. фил. Геогр. о-ва СССР», № 6. Чита, 1966.
Уфимцев Г. Ф., Сизиков А. И. Долинные педименты в Борщовочном хребте (Восточное Забайкалье). «Изв. Забайкальск. фил. Геогр. о-ва СССР», 1968, т. IV, вып. 5.
Чичагов В. П. Сравнительная характеристика аризоно-сонорских и дауро-монгольских педиментов. «Бюлл. МОИП. Отд. геол.», 1962, т. 37, вып. 1.

Институт тектоники и геофизики
Дальневосточного научного центра
АН СССР

Поступила в редакцию
20.XII.1971 г.

VALLEY PEDIMENTS OF ZABAIKALYE

G. F. UFIMTZEY

Summary

Valley pediments of Zabaikalye territory appeared to be in close connection with the present valley network and usually are associated with alluvial accumulative plains. Their morphology is influenced by geological structure, especially by tectonic fault zones; river valleys follow the zones.