

А. И. ПАНЮШКИН, А. К. БОРУНОВ

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ СКЛОНОВ НИЗКОГОРИИ
НИЖНЕГО ПРИАМУРЬЯ

Материал, лежащий в основе статьи, собран сотрудниками Дальневосточного геоморфологического отряда ИГ АН СССР, проводящего работы в Нижнем Приамурье. Склоны изучались нами в северо-восточной оконечности Члянской депрессии, сложенной вулканическими образованиями палеоген-неогена.

Климат района муссонный, среднегодовая температура $-2,8^{\circ}$, продолжительность безморозного периода 86 дней. Среднегодовое количество осадков достигает 788 мм, причем большая часть их выпадает в жидкой фазе, высота снегового покрова достигает 1,5—2,0 м. Современный рельеф имеет облик низкогорья, (абс. отм. не превышают 400 м). Относительно пологие склоны ($8-15^{\circ}$) переходят в широкие днища долин, в вулканических породах преобладающей формой склонов является выпукло-вогнутая. На участках выходов экструзивных пород развиты ступенчатые склоны, которые мы считаем модификацией выпукло-вогнутых (линия, очерчивающая выступы ступенчатого склона, имеет выпукло-вогнутую форму).

Работы были сосредоточены в основном на ступенчатых склонах Белой Горы и ее окрестностей — в долинах ручьев Заячий, Аммональный и др. Белая Гора представляет собой древний вулкан олигоценного возраста с абс. высотой 252,6 м. В настоящее время значительная часть его разрушена и на поверхность выведены измененные породы жерловой фации, представленные вторичными кварцитами.

Рассмотрим склон ЮЮВ экспозиции, представляющий собой серию ровных, слабонаклонных ($2-5^{\circ}$) площадок шириной до 100 м, отделенных друг от друга крутыми (до 20°) уступами высотой до 4 м и более. Бровки уступов четкие, переходы в нижележащие ступени резкие, обломочного материала у подножия уступов не наблюдается. Образование ступеней, очевидно, происходит за счет селективной денудации и подвижек сбросового типа, что на участках развития вулканизма весьма характерно. Ступени не приурочены к какому-либо определенному высотному уровню и располагаются хаотично. Растительность на склоне представлена кедровым стланником и ягодными кустарничками, большое развитие получили мхи и лишайники; проективное покрытие незначительно. Как правило, растительность сосредоточена в центральных частях мерзлотных форм микрорельефа (каменные многоугольники). С поверхности склон сложен крупными, угловатыми обломками вторичных кварцитов «свежего» облика. На некоторых участках склона выделяются зоны интенсивного перемещения обломочного материала, которые фиксируются более светлой окраской с почти полным отсутствием лишайниковой растительности на обломках. Каменные многоугольники в таких зонах имеют вытянутую форму, длинная ось их совпадает с направлением смещения. Горными работами Белогорской партии Нижнеамурской экспедиции ДВТГУ вскрыты рыхлые отложения вершинной поверхности Белой Горы, двух ступеней и разделяющих их уступов. Протяженность разреза 300 м. Мощностъ отложений по разрезу неодинакова: наименьшая на вершинной поверхности и на уступах (до 1,0—1,5 м), максимальная на ступенях (до 3,0 м).

Элювий вершинной поверхности представлен крупными слабовыветрелыми обломками вторичных кварцитов; переход в коренные породы постепенный, на контакте появляется незначительное количество суглинистого материала. На уступах строение разреза несколько усложняется:

появляется промежуточный горизонт, представленный выветрелым крупнощебнистым материалом с суглинистым заполнителем (рис. 1, А). Исключение составляет лишь один участок (с 210 до 227 м от начала разреза). Здесь строение отложений резко усложняется за счет большого числа дополнительных горизонтов (ритмичное переслаивание щебнисто-дресвяных, суглинистых и супесчаных слоев). Мощность отложений увеличивается до 2,5—2,8 м (рис. 1, Б). Это усложнение разреза связано, по нашему мнению, с наличием небольшой по ширине зоны нарушений,

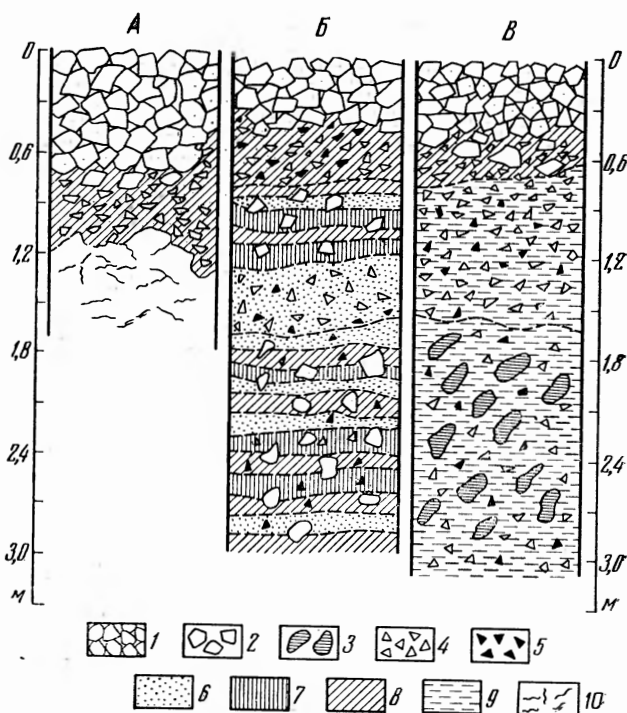


Рис. 1. Разрезы склоновых отложений Белой Горы

А — на уступе; Б — на уступе в зоне предполагаемого разлома; В — под уступом. 1 — крупные неветрелые обломки вторичных кварцитов; 2 — крупные выветрелые обломки вторичных кварцитов; 3 — выветрелые обломки базальтов; 4 — щебень, 5 — дресва; 6 — песок; 7 — супесь; 8 — суглинок; 9 — глины; 10 — коренные породы

в пределах которой в склоновые отложения поступает дополнительный более выветрелый и измельченный материал. Косвенным признаком наличия такой зоны могут служить находки обломков с зеркалами скольжения, сильно измененные (до глин) обломки коренных пород. Точки перегибов склона выражены в рельефе коренных пород неровностями — повышениями (строение разреза наиболее простое, мощности небольшие) и понижениями (строение разреза усложняется, мощности возрастают, большая роль принадлежит глинистому и суглинистому материалу) (рис. 1, В).

Строение разреза на пологих участках склона в общих чертах повторяет разрез отложений на уступах. Здесь также выделяется горизонт крупных неветрелых обломков вторичных кварцитов и горизонт крупного выветрелого щебня с суглинистым заполнителем. Следует отметить большую сортированность материала, наличие некоторого числа дополнительных горизонтов (не имеющих большой протяженности), а также увеличенную мощность отложений. Рельеф коренных пород неровный, с «карманами» отложений с повышенным содержанием глинисто-

суглинистого материала, строение разреза здесь наиболее сложное. На протяжении всего разреза верхний горизонт, представленный обломками кварцитов, плащеобразно перекрывает почти весь склон от вершины до подножия. Обломков пород другого состава в верхнем горизонте не обнаружено, хотя состав коренных пород изменяется довольно часто. Таким образом, можно говорить о независимости состава обломочного материала этого горизонта от состава коренных пород. Эта особенность подтверждается и для северного склона Белой Горы. Очевидно, либо большая устойчивость вторичных кварцитов по сравнению с другими породами, либо большая скорость движения этого горизонта способствует сохранению постоянства состава обломков. И в том и в другом случае обломки вторичных кварцитов как бы «не выпускают» на поверхность обломки других пород. Это подтверждается отчасти и наличием мелкоземистой прослойки, подстилающей этот горизонт. Выше прослойки обломки менее устойчивых пород не встречаются. Можно предположить, что здесь они перетираются прочными вторичными кварцитами.

Резкое отличие строения нижней и верхней части разреза склоновых отложений Белой Горы наводит на мысль о том, что их формирование происходило в результате различных типов движения грунтовых масс. Так, нижние части разреза сформированы, вероятно, в результате медленных массовых перемещений отложений. В этом нас убеждает наличие таких характерных текстурных особенностей, как горизонт кос и ориентировка обломков длинными осями по направлению движения. Верхний горизонт, особенно в привершинной части склона, сформирован курумовым процессом, интенсивность которого достаточно велика, чтобы подавить дефлюкцию. Лишь у подножия склона, в зоне развитого растительного покрова, роль дефлюкции начинает сказываться в ориентировке обломков верхнего горизонта.

Смена типа движения произошла, вероятно, в результате какой-то резкой смены внешних условий, повлекшей за собой увеличение интенсивности высвобождения обломков вторичных кварцитов, более устойчивых по сравнению с окружающими породами. Возможно, что такая резкая смена условий произошла в результате уничтожения растительного покрова во время пожара (на некоторых обломках видны следы обжига).

Следует отметить, что отрыв от области питания не ведет к отмиранию верхнего горизонта, вовлечению его материала в медленное массовое перемещение. Это может происходить лишь за счет больших скоростей движения верхнего горизонта, при этом кровля нижнего горизонта играет роль поверхности скольжения.

Иное строение имеют склоновые отложения, развитые на базальтах кизинской свиты (N_1ks) по правому борту долины ручья Заячий. Разрез склоновых отложений протяженностью 68 м расположен в средней части выпукло-вогнутого склона ЮЮВ экспозиции на участке с густой растительностью. Крутизна склона достигает 10—12°. Склоновые отложения представлены более мелким и выветрелым материалом. В разрезе отмечается четкая слоистость, достаточно выдержанная. Хорошо прослеживается взаимодействие слоев с различным механическим составом, выраженное в виде пограничных глинистых горизонтов, иногда — микрогоризонтов кос. При этом поворот слоев не всегда направлен вниз по склону, в некоторых случаях он обратный. Эти два факта, на наш взгляд, говорят о неодинаковых скоростях движения слоев. Эпюра скоростей движения склоновых отложений принимает в таких случаях сложный, ступенчатый вид (рис. 2). Изменения скоростей обычно происходят на границах горизонтов с резко отличным механическим составом, например на границе дресвяно-щебнистых с песчаным заполнителем и суглинисто-глинистых с редкими включениями дресвы. Объяснить это можно, очевидно, различной способностью грунтов поглощать и удержи-

вать влагу, в результате чего в различные промежутки времени горизонты более насыщенные водой приобретают большую пластичность и как следствие большую скорость движения, а также различной скоростью промерзания и оттаивания грунтов с разным механическим составом. Вполне вероятно, что эти два асинхронных процесса накладываются друг на друга и в сумме дают значительный эффект. Нами было отмечено также, что в сферу действия сил, заставляющих рыхлый материал двигаться вниз по склону, попадает и часть коренных пород, наиболее

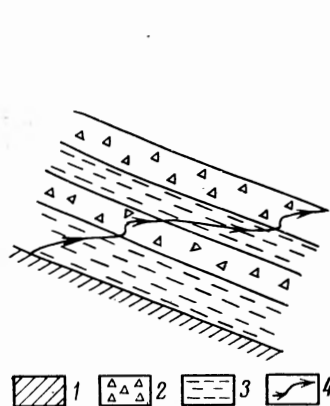


Рис. 2. Схема перемещения частиц коренной породы к поверхности склона

1 — коренные породы; 2 — щебнисто-деревянные отложения; 3 — глинисто-суглинистые отложения; 4 — траектория движения частицы коренной породы

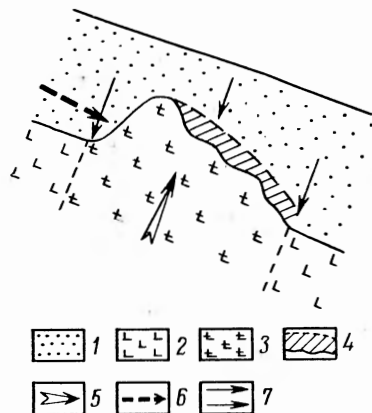


Рис. 3. Схема возникновения складок в выветрелых коренных породах

1 — склоновые отложения; 2 — невыветрелые базальты; 3 — выветрелые базальты; 4 — зона разрушения складки; 5 — направление сил, возникающих за счет увеличения объема пород в процессе выветривания; 6 — направление напорного воздействия склонового чехла; 7 — направление гравитационного воздействия склонового чехла

выветрелых, иногда измененных до глин. Это находит свое выражение в образовании гармонически затухающих складок в рельефе коренных пород (рис. 3). Участки коренного ложа склона, сложенные невыветрелыми базальтами, таких складок не имеют. Образование складок, вероятно, происходит за счет гравитационного движения вышележащих пород и их напорного воздействия на выветрелые коренные породы. Вполне возможно, что здесь значительную роль играет и процесс увеличения объема пород вследствие их разуплотнения под действием агентов выветривания. К таким выводам приводят следующие факты: во-первых, отсутствие складчатых деформаций в базальтах кизинской свиты на данном участке, они появляются лишь в выветрелых зонах; во-вторых, если эти складки — реликты течения базальтовых лав, не ясно, как они могли сохраниться в течение столь длительного времени.

Следует сказать о влиянии растительного покрова на строение склоновых отложений. Отсутствие растительности или уменьшение ее проективного покрытия проявляется в резком укрупнении и меньшей выветрелости обломков, а также в уменьшении мощности отложений. Это хорошо видно на участках склона с уничтоженной пожарами растительностью, где непосредственно на поверхности лежит крупнообломочный материал; мощность его, как правило, невелика, доля мелкозема в склоновых отложениях сведена к минимуму. В рельефе склона такие участки фиксируются незначительными понижениями (до 0,5—1,0 м). Образование каменной отмостки происходит за счет интенсивного выноса мелкозема, особенно во время сильных ливней, когда поверхностный сток

способен транспортировать даже мелкий щебень. Зачастую на «горельниках» в результате уменьшения мощности отложений корневая система обгоревших деревьев обнажена. На одном из таких участков уменьшение мощности составило 0,4—0,8 м; пожар здесь произошел 20—25 лет назад (устное сообщение), т. е. интенсивность сноса составила от 16—20 до 32—40 мм/год (за начало отсчета брался участок перехода наземной части растения в его корневую систему — «корневая шейка», — который соответствует поверхности склона). Дефицит материала в этой части склона влечет за собой увеличение скорости движения склоновых отложений в вышележащей части склона, что также приводит к уменьшению мощности рыхлого материала.

Приведенные данные позволяют провести сравнение строения склонов еще недостаточно изученного Нижнего Приамурья с одним из хорошо изученных районов (например, Забайкальем), входящим, как и Нижнее Приамурье, в морфоклиматическую провинцию холодного гумидного типа.

Как и следовало ожидать, набор основных фаций склоновых отложений рассмотренного района Нижнего Приамурья в общих чертах сходен с описанным в Забайкалье (Воскресенский, Ананьев, 1961; Симонов, 1968, 1972; Сорокина и др., 1967; Чичагов, 1961, и др.). Это сходство, по-видимому, обусловлено общностью условий морфоклиматической провинции холодного гумидного типа. Выявленные отличия связаны с существенными морфоклиматическими различиями, с разницей в принадлежности к разным морфоклиматическим — континентальной и муссонной — областям.

Наиболее существенные отличия в развитии склонов и формировании склоновых отложений Нижнего Приамурья по сравнению с Забайкальем заключаются в следующем: 1) большей текучести и большей средней мощности верхнего горизонта; 2) большей однородности среднего (крипового) горизонта; 3) большей степени выветрелости нижнего горизонта — «разборной скалы».

Между забайкальскими и нижеамурскими склонами имеется, по-видимому, серия переходных разновидностей. К одному из переходных подтипов могут, очевидно, относиться склоны Амуро-Зейской равнины, исследованные С. С. Воскресенским и др. (Геоморфология Амуро-Зейской равнины..., 1973). Будущие исследования зональных особенностей развития склонов помогут разработке генетического ряда склонообразования.

ЛИТЕРАТУРА

- Воскресенский С. С., Ананьев Г. С. О строении склоновых отложений Забайкалья. «Вестн. МГУ. География, сер. 5», № 6, 1961.
Геоморфология Амуро-Зейской равнины и низкогогорья Малого Хингана. Изд-во МГУ, 1973.
Симонов Ю. Г. Типы текстур склоновых отложений Восточного Забайкалья и опыт их генетической интерпретации. В сб. «Геоморфологические и гидрологические исследования». Изд-во МГУ, 1968.
Симонов Ю. Г. Региональный геоморфологический анализ. Изд-во МГУ, 1972.
Сорокина Е. П. и др. Строение склоновых отложений Восточного Забайкалья. «Материалы Моск. фил. ВГО. Геоморфология», вып. 1. М., 1967.
Чичагов В. П. Зональные особенности развития склонов Юго-Восточного Забайкалья и Монгольской Народной Республики. «Бюл. МОИП. Отд. геол.», 31, вып. 6, 1961.

Институт географии АН СССР

Поступила в редакцию
16.I.1978

SPECIAL FEATURES OF SLOPE FORMATION AT THE LOWER AMUR REGION

A. I. PANYUSHKIN, A. K. BORUNOV

Summary

In spite of some achievements in slope and slope processes studies, there are series of problems which still require development, such as zonal division of slope types, slope movements mechanism and seasonal features of slope processes. It should be also mentioned that knowledge of slope processes varies on a broad range in various regions of the USSR. One must be careful when extrapolating one region's features to another region. Data on Lower Amur region slopes suggest some differences resulting from low order's regularities (various regions belong to different morphoclimatic areas) besides some features of slope structure and evolution which various regions have in common (they result from all the regions belonging to the same morphostructural province).

УДК 551.4.07(575.4)

Л. П. ПОЛКАНОВА, В. В. ШОЛОХОВ, В. В. СКОТАРЕНКО

СТРОЕНИЕ И ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ ПОГРЕБЕННОГО (ПРЕДПОЗДНЕПЛИОЦЕНОВОГО) РЕЛЬЕФА ЮЖНОГО ТУРКМЕНИСТАНА

Нет необходимости доказывать важность палеогеоморфологических исследований при поисках полезных ископаемых. В нефтяной геологии формы погребенного рельефа чаще рассматриваются с точки зрения приуроченности к ним ловушек палеогеоморфологического типа. Вместе с тем при значительном древнем расчленении территорий, перспективных на нефть и газ, погребенный палеорельеф может выступать в роли самостоятельного фактора, влияющего на условия формирования и сохранения месторождений нефти и газа, и должен быть учтен при оценке перспектив нефтегазоносности. В этом плане представляет интерес опыт палеогеоморфологических реконструкций предпозднеплиоценового рельефа, проведенных для равнинных областей Южного Туркменистана.

Еще на первых этапах геологического изучения территории Закаспия в основном на участках тектонических поднятий (Красноводский полуостров, Большой Балхан, Малый Балхан, Копетдаг) были установлены элементы глубоко расчлененного предпозднеплиоценового рельефа. Проведенными в течение последнего десятилетия буровыми и сейсморазведочными работами погребенный предпозднеплиоценовый рельеф был выявлен и в областях погружений (Предкопетдагский прогиб, южный склон Каракумской платформы, Мургабская впадина), что и позволяет рассматривать конец среднего плиоцена как важную эпоху рельефообразования. На необходимость ее выделения в Закаспии, в частности, среднеплиоценового эрозионного цикла, указывали Н. П. Луппов (1963), Е. Е. Милановский (1963), А. Л. Яншин (1953) и мн. др.

Усиление процессов рельефообразования и особенно расчленения объясняют сильнейшим понижением уровня Каспия (до отметок —600 м). Причины этого явления до настоящего времени не выяснены в полной мере. Одни исследователи связывают его с резким прогибанием Южно-Каспийской впадины и «стягиванием» вод в ее пределы; другие объясняют его климатическими причинами; третьи приурочивают паде-