

В.М. МАКЕЕВ, Р.И. ЮНАК

НЕКОТОРЫЕ ДЕНУДАЦИОННЫЕ ФОРМЫ РЕЛЬЕФА ВОСТОЧНОГО ТАЙМЫРА

I

Значительная часть научных интересов Я.Я. Гаккеля как географа относилась преимущественно к области эндогенной геоморфологии; однако при изучении тектонически предопределенных черт рельефа в Арктике он занимался и формами, обязанными своим происхождением экзогенным рельефообразующим процессам. Исследования таких форм, проводимые сотрудниками Я.Я. Гаккеля, неизменно встречали поддержку с его стороны. К ним относится и предлагаемое исследование некоторых денудационных форм рельефа на Восточном Таймыре.

Исследуя рельеф равнинного Восточного Таймыра, авторы данной статьи встречали на междуречьях, на склонах речных долин и озерных котловин вблизи морского побережья своеобразные холмы, имеющие характерную коническую форму.

Единичные конические холмы, развитые на междуречьях, имеют значительные размеры. Высота их достигает 25 м, а ширина у основания - 10, иногда даже 100 м. Склоны большинства холмов имеют довольно однообразную крутизну (15-25°). Вершины их чаще всего округлые, пологовыпуклые. Сложены данные формы рельефа переслаивающимися песками, супесями, суглинками с включениями разнообразно окатанного галечниково-гравелистого валунного материала. На вершинах и склонах повсеместно наблюдаются каменистые высыпки этих обломков.

Конические холмы, встречаемые на различных по крутизне склонах, имеют высоту от 0,5 до 10, чаще всего 3-5 м. Они расположены, как правило, единично, но нередко можно наблюдать и группы разнообразных по размерам холмов, разбросанных либо хаотически, либо цепочкой и приуроченных как к верхним, так и нижним частям склонов. Меньшие по размерам холмы сложены неотсортированным крупнообломочным материалом - щебнем, галькой и валунами изверженных и метаморфических пород.

Склоны в тех местах, где встречаются конические каменистые холмы, сложены преимущественно песками с прослоями супеси и суглинков. В прослоях песка наблюдаются включения разнообразно окатанной гальки и мелких валунов, залегающих в виде линз и карманов. По генезису данный тип отложений относится к лагунно-морским, верхнеплейстоценового времени.

Существует несколько взглядов на происхождение конических холмов в арктических областях. В.Д. Дибнер [*Дибнер и Загорская, 1958*], Н.Г. Загорская [*1959*], Н.А. Солнцев [*1938*] связывают образование конических холмов с современной и древней ледниковой и водно-ледниковой деятельностью. И.Д. Данилов [*1965*] отдает предпочтение эрозионно-нивальным процессам, причем, придавая большое значение нивации, выдвигает предположение, что в древние ледниковые эпохи нивация как рельефообразующий фактор играла такую же роль, как и ледниковая и водно-ледниковая деятельность.

Изучая рельеф и современные рельефообразующие процессы, авторы данной статьи наблюдали ограниченное по площади развитие снежников. Нередко в тех местах, где существование снежников было исключено, встречались конические холмы. Наши наблюдения за снежниками, как исследования С.Г. Боча [1946] и А.Е. Криволицкого [1965], показали, что роль нивации в общем процессе развития рельефа крайне незначительна. Если предполагать, что в эпоху зырянского и сартанского оледенения на равнине скапливались мощные снежные надувы, то тем не менее они вряд ли могли оказывать значительное влияние на формирование рельефа. По наблюдениям Л.С. Говорухи (устное сообщение), снежники оказывают консервирующее влияние на рельеф. В частности, на Земле Франца-Иосифа и Северной Земле снежники, прислоненные к бортам речных долин, значительно затрудняют или даже полностью исключают боковую эрозию в долинах арктических рек.

Как показали наблюдения, на формирование современного рельефа оказывают интенсивное воздействие эрозия, солифлюкция, свободное движение масс, оползание под действием набухания и усыхания грунтов, а также постоянная криогенная режелация. Суммарное воздействие данных процессов на рельеф и вызывает образование конических холмов различной величины.

Большие конические холмы, расположенные на междуречьях, возникают при участии денудационной деятельности. Их можно назвать останцами древнего рельефа. В пользу данного вывода свидетельствуют однообразная крутизна склонов и сходный состав слагающих останцы отложений, которые по генезису относятся к лагунно-морским, верхнеплейстоценового времени. Останцы имеют те же абсолютные высоты, что и поверхность морской аккумулятивной равнины, прослеживаемой на некотором удалении от описанных форм рельефа. Подобные останцы встречаются не только в арктических областях, но и далеко за их пределами. Они имеют почти одинаковую форму и повсеместно образуются в результате деятельности денудационных агентов. При образовании останцов в разных климатических зонах принимают участие различные агенты денудации. Так, например, в арктических областях ведущим процессом является солифлюкция, а в тропических - химическое выветривание и плоскостной смыв. Механика образования останцового рельефа описана в многочисленной литературе начиная с В. Пенка [1961], поэтому нет надобности детально останавливаться на данном вопросе.

Конические холмы меньших размеров, сложенные каменистым материалом, часто встречаются на склонах речных долин, озерных котловин и морского побережья. Они возникают в результате деятельности тех же процессов денудации, что и крупные холмы на междуречьях, но с участием значительного количества крупнообломочного материала.

Конические холмы данного типа можно подразделить на малые, средние и крупные. Малые холмы, правильнее их назвать холмики, имеют высоту от 0,5 до 1 м. Средние и крупные - от 1 до 10 м.

Схематически образование этих холмиков можно представить так. На склоне, сложенном песчано-суглинистыми морскими четвертичными отложениями с включением линз крупнообломочного материала, происходит образование полигональных грунтов и одновременное вытаивание на дневную поверхность обломочного материала из какой-нибудь линзы (рис. 1, а). Вытаиваемый обломочный материал под действием гравитационных сил и неоднократных режелационных процессов постепенно смещается к нижней периферийной части полигона, образуя здесь его скопление (рис. 1, б). Скопившийся обломочный материал, создав относительно бронированный уступ, благоприятствует возникновению небольшого снежника и выработке нивационной микронивации у основания каменистого уступа. Нивация углубляет нишу у основания каменистого выступа и тем самым создает постоянно понижающийся местный базис денудации, к которому стремится сползающий по микросклону полигона каменистый материал (рис. 1, в).

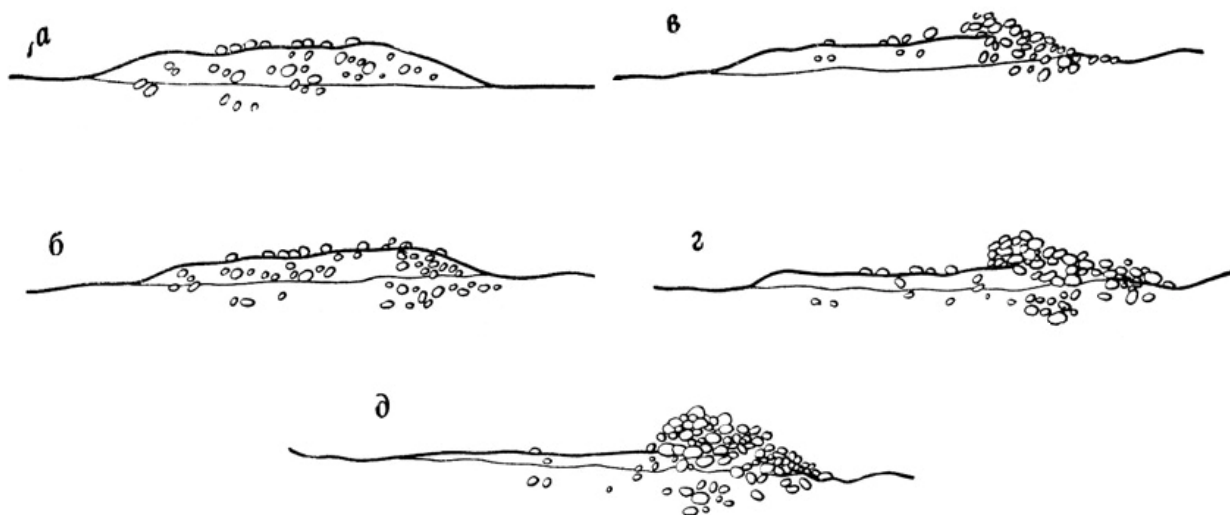


Рис. 1. Схема образования конических холмов небольших размеров.

Предположим, что весь каменистый материал, сосредоточенный в коренных отложениях непосредственно под полигоном, оказался вытаявшим на поверхность и сместился к его нижней части. Под действием солифлюкции, самостоятельного движения масс и других денудационных процессов склон отступает параллельно своей поверхности [Пенк, 1961]. Встречая на пути бронированный участок, представленный каменистым уступом, денудационные процессы ослабевают, а затем на некотором удалении от уступа начинают снова разрушать поверхность склона. Возникает форма, напоминающая отсортированную ступень [Уотберн, 1958]. Эта ступень состоит из головы, сложенной каменистым материалом, и хвоста, или шлейфа, сложенного преимущественно мелкоземом. В ходе дальнейшей денудации основного склона шлейф оказывается приподнятым над поверхностью этого склона и у него самого появляются достаточно крутые склоны, на которых проявляются те же денудационные процессы, что и на основном склоне. Денудационные процессы спустя некоторое время разрушают мелкоземистый шлейф, и на месте бывшего полигона остается конусообразный холмик (рис. 1, д).

Каменистые холмы средних и крупных размеров формируются чаще всего на склонах - в местах, где имеются значительные скопления обломочного материала. Каменистые обломки концентрируются в любой точке склона, но обычно их можно наблюдать приуроченными и к верхним частям (или бровкам) склонов речных долин, озерных котловин или морского берега. Крупный каменистый материал скапливается на склонах вследствие вымораживания на дневную поверхность обломков из толщи вечномерзлых грунтов. Несомненно, что вместе с крупными каменистыми обломками на дневную поверхность «вымораживается» и мелкозем, однако вследствие денудации мелкозем смывается со склонов значительно быстрее, чем крупные обломки, в результате чего остаются лишь наиболее крупные частицы. Бесформенные скопления камней могут возникнуть на склонах при денудационном дренаже линзообразного прослоя или линзы галечника с валунами, часто распространенных в лагунно-морском генетическом типе отложений, а также как результат аккумулятивной деятельности реки либо ледника.

Значительные скопления грубообломочного материала создают как бы временно бронированный участок (рис. 2, а). В процессе параллельного развития склонов участки, где сконцентрированы каменистые обломки, отступают значительно медленнее соседних, сложенных супесчаными, песчаными и суглинистыми породами. В результате неравномерной денудации некогда прямолинейный склон приобретает очень неровное очертание и на нем образуется мысоподобный выступ (рис. 2, б), состоящий из двух

частей. Передняя часть сложена каменистым материалом. Задняя, или шлейф, представлена обычно легко размываемыми супесчано-песчаными и суглинистыми породами, которые на первом этапе, оставаясь как бы в тени за скопившимся каменистым материалом, предохраняются от денудации. Шлейфы, возникшие таким образом, имеют самые разнообразные размеры и обычно наблюдаются за большинством каменистых скоплений.

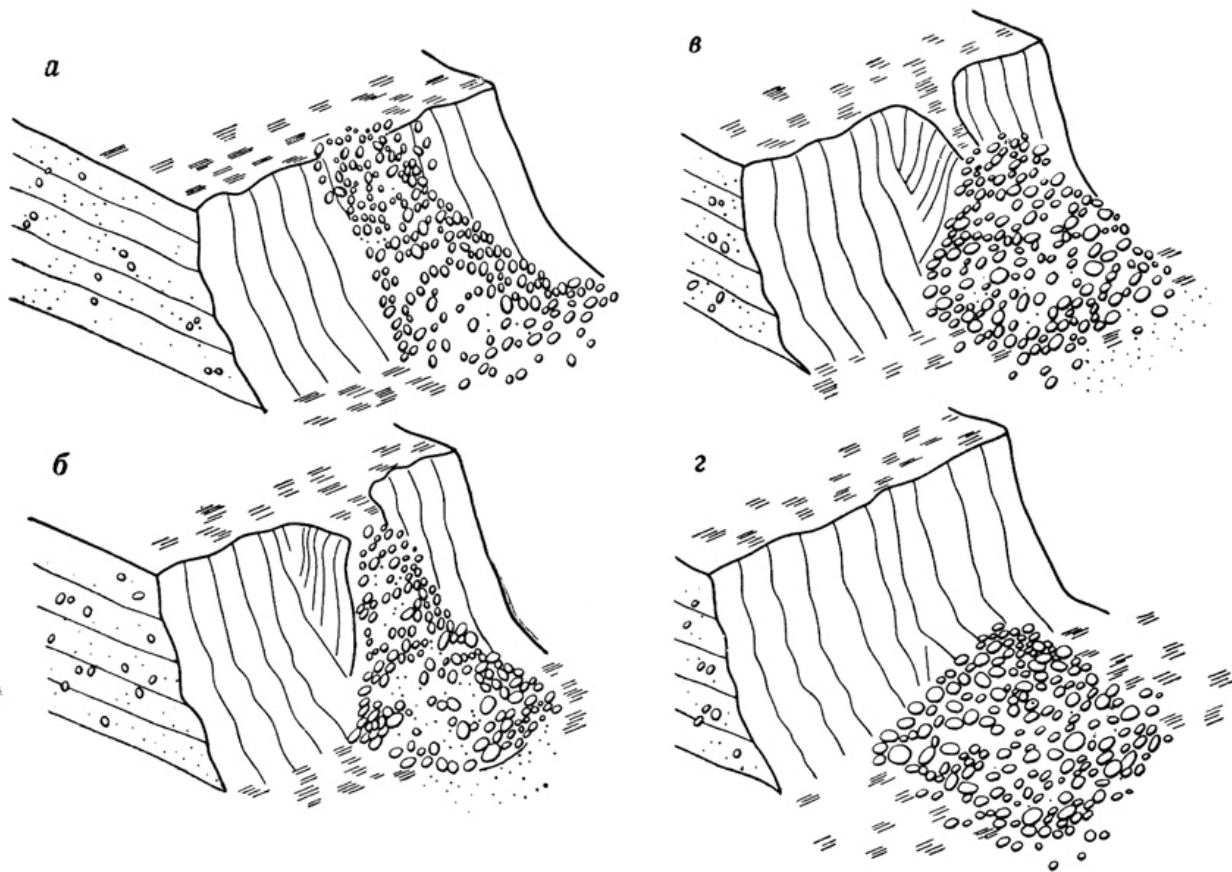


Рис. 2. Схема образования конических холмов средних и больших размеров.

При дальнейшем параллельном отступании склона шлейф постепенно увеличивается в длину и одновременно на его склонах создаются условия для денудации, в результате которой, параллельно отступая, склоны шлейфа соединяются между собой и образуют гребень с полого-выпуклой вершиной. С этого момента наблюдается уже нисходящее развитие шлейфа, т.е. постепенное уменьшение его высоты и ширины, а также отрыв его конца от основного склона. Одновременно с этим коренной склон долины постепенно начинает приобретать прежние прямолинейные очертания (рис. 2, в).

Вершина каменистого выступа после начала нисходящего развития шлейфа располагается на одном уровне с бровкой склона долины, но в ходе постепенного разрушения шлейфа каменистый материал, залегающий на самой вершине, под действием режеляции и гравитационных сил начинает постепенно скатываться во все стороны, вследствие чего прежняя абсолютная высота выступа постоянно снижается. На месте бесформенного скопления каменистого материала появляются скопления конической формы. Обычно скопление каменистого материала приобретает форму конического холма лишь к моменту почти полного разрушения шлейфа (рис. 2, г), но иногда можно наблюдать конические скопления грубообломочного материала и когда шлейф еще не полностью разрушен.

Таким образом, конические холмы, описанные в данной работе, по своей морфологической характеристике напоминают подобные формы, возникшие в результате ледниковой аккумуляции и под действием эрозионно-нивационных процессов. Они могут появляться в арктических областях при участии денудационных процессов на любых генетических типах рельефа, в том числе и в пределах ледниковых аккумулятивных равнин.

Конические холмы, сложенные крупнообломочным материалом, образуются при наличии:

1) склонов, имеющих крутизну, превышающую 3-5° (где процессы денудации еще возможны);

2) каменистого обломочного материала, сконцентрированного как при вытаивании, так и при аккумулятивной деятельности ледников, рек и морей;

3) рыхлых пород четвертичного или другого возраста, которые сравнительно легко денудированы;

4) вечномерзлых грунтов и связанных с ними процессов промерзания и протаивания, солифлюкции и т. д.

Не исключена возможность образования подобных холмов и за пределами развития вечномерзлых грунтов - при участии иных процессов денудации и гравитационного сноса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Боч С.Г. Снежки и снежная эрозия в северных частях Урала // Известия Всесоюз. геогр. о-ва, 1946, т. 78, вып. 2.

2. Данилов И.Д. [Останцово-нивальные конические холмы в арктических тундрах](#) // Вестник Моск. гос. ун-та. Серия география. 1965, № 1.

3. Дибнер В.Д., Загорская Н.Г. [Конусообразные холмы арктических тундр](#) // Природа, 1958, № 4.

4. Загорская Н.Г. К вопросу о генезисе конических холмов арктической тундры // Ииформ. бюлл. НИИГА, вып. 16, 1959.

5. Криволицкий А.Е. Гольцовая планация // Вестник Моск. гос. ун-та, серия география, 1965, № 1.

6. Пенк В.А. Морфологический анализ. М., 1961.

7. Солнцев Н.А. Остров Колгуев. Физико-географический очерк//. Ученые записки Моск. гос. ун-та, 1938, вып. 14.

8. Уотберн А.Л. Классификация структурных грунтов и обзор истории их происхождения. В сб.: «Мерзлые горные породы Аляски и Канады». М., Изд. иностр. лит., 1958.

Ссылка на статью:



Макеев В.М., Юнак Р.И. **Некоторые денудационные формы рельефа Восточного Таймыра** // Проблемы полярной географии. Труды ААНИИ. Том 285. Л.: Гидрометеопиздат. 1968. С. 143-147.