

УДК 551.345(571.5)

Е. С. КУТЕЙНИКОВ

**ОБРАЗОВАНИЕ МИНИАТЮРНЫХ КАМОВ И ОЗОВ НА НАЛЕДЯХ
В ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ**

Летом 1966 г. автору удалось наблюдать формирование миниатюрных образований, аналогичных камам и озам, по северным отрогам гор Путорана в долинах бассейна р. Аякли, которая, сливаясь с р. Аяном, образует р. Хету. Долины рек этой системы представляют собой плоскодонные трог, по днищам которых, причудливо петляя и местами разливаясь на десятки рукавов, текут ручьи и речки. Осенью и в начале зимы на многих водотоках образуются наледи толщиной до 4 м, что в 5—20 раз превышает глубину русла в межень. Наледи занимают большие пространства — по ширине всю долину от борта до борта (0,3—1 км) и по протяженности 1—3 км. За лето наледи частично или полностью стаивают, а потом возникают следующей осенью.

Наледи представляют собой миниатюрные участки мертвого льда — «неподвижные ледники», сообразно с размерами которых на них формируются водно-ледниковые образования. Происходит это следующим образом: весной талые воды, несущие с собой захваченные ими со склонов песок, щебень и небольшие валуны, промывают на поверхности льда множество временных русел. Лед сравнительно легко размывается текущей водой, поэтому конфигурация и продольный профиль этих русел постоянно меняются и в брошенных промоинах оседает значительное количество обломочного материала, образующего миниатюрные косы или заполняющего почти до краев брошенные русла.

В начале лета под действием круглосуточно обогревающих солнечных лучей лед начинает интенсивно таять. Участки его, прикрытые плащом обломочного материала, представляющего собой пористый термоизолятор, тают медленнее. В результате происходит инверсия рельефа и на месте бывших промоин образуются небольшие холмики, имеющие форму округлых в плане остrokонечных конусов или вытянутых гряд с ундулирующим остrokонечным гребнем. Сложены они с поверхности обломочным материалом и имеют внутри ледяное ядро, занимающее около трех четвертей объема. Конусы обычно имеют размеры от 0,2 до 2 в поперечнике и от 0,2 до 1,5 м в высоту. Протяженность гряд изменяется от 1 до 1,5 высота — от 0,2 до 1 м. При стаивании наледи эти конусы и гряды оседают на грунт (рис. 1). Подобные образования, известные под названием «песчаных или ледяных конусов», распространены на поверхности современных ледников и описаны в специальной литературе.

Характеризуемые конусы и гряды следует отличать от подобных по форме образований, возникающих за счет переносимого речным льдом обломочного материала. Последние характерны для крупных рек, тогда как конусы и гряды на наледях наблюдались лишь в долинах относительно небольших речек и ручьев.

Конусы нередко вытягиваются цепочками субпараллельно общему направлению долины. Такие цепочки образуются на участке брошенного русла и при тесном расположении холмов представляют собой формы,

переходные от конусов к грядам. Часто конусы располагаются небольшими группами по 5—25 штук в каждой. Они формируются на участке с несколькими близкорасположенными брошенными руслами, неравномерно выполненными обломочным материалом или пропиленными в различных направлениях более поздними водотоками.



Рис. 1. Песчаный конус с ледяным ядром, расположенный на поверхности поймы реки. Вдали видна тающая наледь



Рис. 2. Гряды с ледяным ядром, расположенные на поверхности наледи и ориентированные косо к направлению долины

Гряды большей частью располагаются субпараллельно долине, отражая преобладающее направление водотоков. Близ склонов часто встречаются гряды, косо направленные вниз по долине под углом от 40 до 60° к ее оси, которые сформировались в руслах, промытых сбегаящими со склонов ручьями (рис. 2). Они сложены обломочным материалом, принесенным не с прилегающего склона, а сверху по долине. Объясняется это тем, что сбегаящие со сравнительно крутого склона ручьи, обладая высокой кинетической энергией, далеко уносят влекомые ими обломки.

После пересыхания таких ручьев образованные ими промоины заполняются материалом, осаждающимся из более медленно текущих по долине вод.

В результате многочисленных вызванных дождями паводков большинство песчаных конусов и гряд разрушается до окончания ставания ледяного ядра. В наиболее высоких частях днища долины (на высокой пойме и косах) удалось наблюдать несколько таких образований с растаявшим ядром. Некоторые из них, оседая на крупнообломочный аллювий, рассыпаются в промежутках между валунами, другие же, сохраняя свою форму, становятся более пологосклонными и теряют от трех четвертых до четырех пятых своей высоты.



Рис. 3. Миниатюрный оз протяженностью 15 м и высотой до 0,5 м, расположенный на поверхности поймы реки. Склон оза частично размывает. Светлая полоса вдали — наледь

Эти конусы и гряды, целиком сложенные сравнительно хорошо отсортированным обломочным материалом, часто с нечеткой слоистостью, представляют собой типичные миниатюрные камы и озы, которые располагаются на неровной поверхности днища долины, не согласуясь с ее рельефом (рис. 3). Группы тесно сближенных конусов образуют участки с миниатюрным холмисто-западинным «камовым» рельефом, имеющие площадь всего в несколько квадратных метров.

Миниатюрные камы и озы формируются за очень непродолжительное время и на небольшой площади. Поэтому процесс их образования удается наблюдать, образно выражаясь, «в лабораторных условиях». Основываясь на таких наблюдениях, можно делать вывод об одном из возможных путей формирования водно-ледниковых образований.

Проведенные наблюдения, в частности, помогают подойти к решению вопроса о происхождении широко распространенных на севере Восточной Сибири аккумулятивных форм, аналогичных типичным озам и камам по форме и размерам, которые автор наблюдал на междуречье Анабара и Котуя. Располагаются они на различных гипсометрических уровнях, на речных террасах и нетеррасированных склонах долин, и срезаны уровнями, на которых накапливались верхнечетвертичные отложения (обычно первой террасой рек). Эти аккумулятивные образования сложе-

ны обломками местных пород, принесенными с близлежащих междуречий, и располагаются на поверхности, не имеющей следов ледниковой обработки. Естественно предположить, что такие аккумулятивные образования формировались на поверхности неподвижного «мертвого» льда, занимавшего, видимо, значительные площади в период похолодания, имевшего место на рубеже средне- и позднечетвертичного времени. После стаивания льда, вызванного потеплением климата, они оседали на твердый субстрат, подобно тому, как это происходит на современных наледях.

Лаборатория аэрометодов
МГ СССР

Поступила в редакцию
16.II.1971

THE FORMATION OF MINIATURE KAMES AND ESKERS ON THE LAYERS OF ICE IN EAST SIBERIA

E. S. KUTEINIKOV

Summary

On the layers of ice in East Siberia there form miniature accumulative structures analogous to kames and eskers. They usually appear on the areas of ice covered with a blanket of detrital material, accumulated in abandoned beds of temporary streams, where later on form fans and ridges with an ice nucleus. When the ice nucleus sinks to the floor of the valley and melts there, these accumulative formations turn into miniature kames and eskers.

The observations point out one of the possible ways of formation of water-ice structures. In particular, the observations give a notion of the origin of accumulative forms widespread in the north of East Siberia, which are similar to eskers and kames and are situated on surfaces derived of any traces of glaciation.
