

А.И. Попов

БЛОЧНЫЙ РЕЛЬЕФ НА СЕВЕРЕ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ И В БОЛЬШЕЗЕМЕЛЬСКОЙ ТУНДРЕ

Наши исследования в 1947-1948 гг. на севере Западной Сибири (бассейн нижнего течения Оби) и сравнительно кратковременные наблюдения в районе Воркуты тогда же и позже - в 1954 и 1956 гг., привели нас к выводу о повсеместном развитии в этих районах полигональных систем в рельефе, хотя эти районы имели не одинаковую историю развития рельефа и осадочных горных пород в четвертичный период.

Рельеф, обусловленный полигональным строением поверхности, представляет собой систему отдельных блоков, со всех сторон ограниченных либо ясно выраженными трещинами, либо пониженными полосами, в зависимости от степени переработки трещинных зон тем или иным экзогенным процессом - размывом, нивацией, солифлюкцией и т.д. Трещины и трещинные полосы, сопрягающиеся друг с другом чаще всего под прямым углом, образуют в наиболее общем случае тетрагональные сети. Подобный рельеф мы поэтому назвали блочным.

По своим размерам полигональные или блочные системы очень разнообразны, но наибольший интерес, с нашей точки зрения, представляют собой весьма крупные полигоны - блоки.

Размеры этих блоков настолько значительны, что образуемые ими формы могут быть с полным основанием отнесены к мезорельефу, а иногда и к макрорельефу. Такие блоки достигают нескольких сот метров, а порой - до 1000 м и более в поперечнике.

Обнаружение столь крупных блочно-полигональных форм рельефа оказалось несколько неожиданным, т.к. до последнего времени в литературе описаны в качестве наиболее крупных форм этого рода - полигоны в несколько десятков метров (50-60 м) в поперечнике, приуроченные главным образом к торфяным и торфяно-иловатым субстратам.

Вследствие крупных размеров и обычно сильного видоизменения за счет различных агентов денудации, обнаруженные нами гигантские блоки-полигоны долго оставались незамеченными.

Эти блоки обычно представляют собой выпуклые, то сильно уплощенные, то холмообразные формы, разделенные пониженными полосами, и узкими, и более широкими. В плане они, обычно, тетрагональны или округлы, вследствие денудации их периферии.

В пределах северной части Западно-Сибирской равнины, а также равнинных районов Большеземельской тундры блочный рельеф развит на самых разнообразных отложениях - суглинках, песках, галечниках, валунных образованиях и т.д. Разнообразие литологической основы приводит лишь к определенным вариациям в размерах и форме блоков.

Блоки свойственны различным элементам макрорельефа - водораздельным плато, террасам и т.д., но нередко они сами представляют собой формы макрорельефа, например, крупные холмы, относимые, в большинстве случаев, к моренным образованиям, на правом берегу Оби от сел. Аксарка до мыса Салемал и в районе Воркуты. Таким образом, описываемые блоки являются самостоятельными крупными формами рельефа и группами таких форм (рис. 1,2).

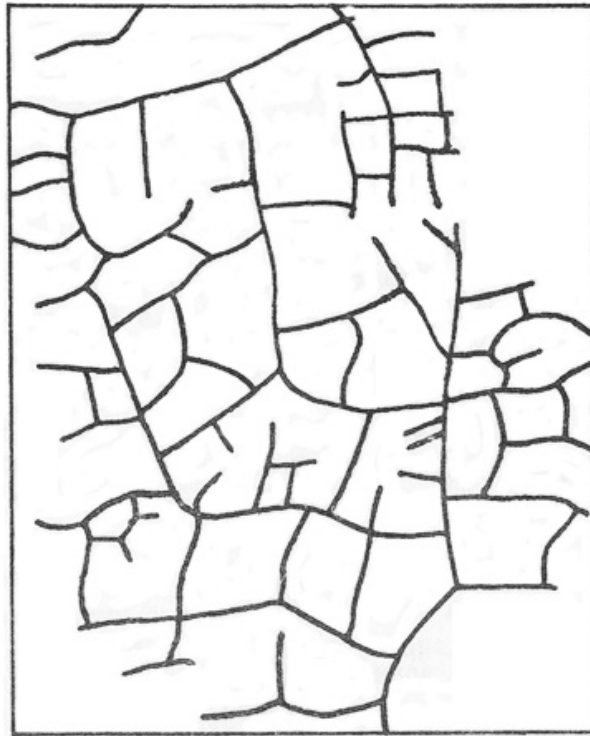


Рис. 1. Крупноблочная трещинная система, частично освоенная эрозивной сетью. Водораздельное плато на правом берегу р.Оби ниже Салехарда /по аэрофотоснимку/. В 1 см около 600 м.

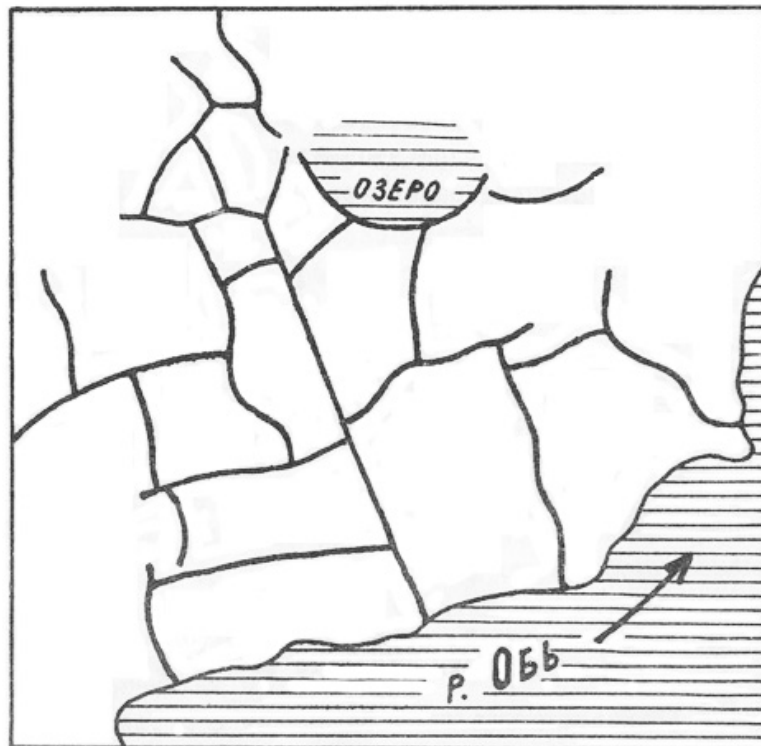


Рис. 2. Крупноблочная трещинная система на плоской пойменной поверхности. Левобережье р.Оби близ мыса Салемап /по аэрофотоснимку/. В 1 см около 600 м.

Единственно возможным объяснением происхождения крупноблочного мезо- и макрорельефа на равнине, сложенной рыхлыми отложениями, является расчленение земной поверхности тетрагональной сетью морозобойных трещин. Тектонический фактор в данном случае полностью исключается.

В плане конфигурация пониженных полос, разделяющих повышенные блоки, вполне соответствует тетрагональным системам морозобойных трещин меньшего масштаба и не столь сильно разработанным под действием различных экзогенных агентов.

Следует отметить, что крупные блоки, в свою очередь, расчленены на более мелкие полигоны - блоки второго, третьего и т.д. порядков, которые часто выражены довольно четко на склонах крупноблочных сильно денудированных форм.

Достаточно подробно описанные для района Воркуты [*Яневский, 1951* и др.], но встречающиеся и в Западной Сибири, так называемые полосы стока, характерные плоские ложбины, где кустарниковая растительность более обильна, чем на соседних повышенных элементах рельефа, располагаются на пологих склонах и водоразделах в виде часто неправильных, соединенных между собой прямоугольников или овалов. Сетчатое расположение в плане полос стока, явно ограничивающих повышенные блоки, указывает на их предопределенность морозобойными трещинами, система которых первоначально была строго полигональной (рис. 3).



Рис. 3. "Полосы стока", ограничивающие крупные блоки к югу от Воркуты. /Рис. по фотографии А.И.Попова, 1947/

По мере разработки трещин разными экзогенными агентами, угловые контакты сопрягающихся трещин были сглажены, закруглены и в результате многие блоки-полигоны приобрели форму овалов и кругов.

В большинстве своем полосы стока не являются путями стока вод и не несут следов размыва текучими водами, лишь иногда в их плоском днище имеется узкое, слабо разработанное русло с едва заметным водотоком. Полосы стока связаны главным образом с блоками второго, третьего и последующих порядков.

Однако мы имеем много примеров, когда трещины предопределили пути размыва поверхности и в этих случаях блоки - обычно первого порядка, наиболее крупные - ограничены более или менее глубокими долинами или эрозионными ложбинами.

В связи с этим отмечается следующая важная закономерность: наиболее крупные блоки свойственны самым древним и чаще всего наиболее возвышенным элементам макрорельефа - водораздельным плато и их склонам; при этом здесь они подверглись и наиболее существенному видоизменению, размыву по линиям былых трещин и т.д.

На более низких гипсометрически и более молодых элементах рельефа - террасах и т.д. - образованы блоки меньших размеров и выражены они более четко, вследствие того, что здесь они не столь сильно видоизменены и часто еще находятся в стадии, так сказать, восходящего развития. Эта закономерность, значение которой понято еще не вполне, отмечена нами для района Салехарда на Оби, на правом берегу Оби в районе мыса Салемал в Воркутинском районе Большеземельской тундры.

Не все, но многие крупные черты рельефа водораздельных пространств в Западной Сибири и Большеземельской тундре, которым часто подчинена гидрографическая сеть, предопределены древним морозобойным трещинообразованием. Мы не склонны вовсе отрицать влияние древнего оледенения на рельеф равнинной Большеземельской тундры, особенно в ее восточной части, но, по-видимому, многие особенности рельефа этой равнины обусловлены былыми морозобойными трещинами, отчасти подчеркнутыми и усугубившими первоначальные неровности моренной равнины, отчасти создавшими условия для последующего выделения на плоской равнинной поверхности крупных блоков, имитирующих моренную холмистость, камовый рельеф и т.п. формы областей ледниковой морфологии.

Что касается приобского севера, то там непосредственное влияние древнего оледенения на рельеф современных водораздельных плато почти не сказалось. Там главные неровности рельефа водораздельных плато связаны с морозобойными трещинами, которые служили путями, направлявшими в пространстве течение различных физико-геологических процессов - эрозии, нивации, солифлюкции, термокарста и т.д. [Попов, 1953].

В литературе укрепилось мнение, что крупные полигоны в прежнем понимании (до 50-60 м в поперечнике), в большинстве так называемые валиковые [Leffingwell, 1919; Андреев и Панфиловский, 1938; Гусев, 1938], связаны в своем развитии с клиновидным трещинным льдом. Крупные полигональные системы, описываемые нами, развивались и развиваются вне связи с трещинным льдом. Можно допустить влияние трещинного льда, быть может, на первой начальной стадии формирования крупных блочных систем, когда трещины, их ограничивающие, еще не подверглись сколько-нибудь существенной переработке другими экзогенными процессами.

Возможно, что таяние вначале существовавших в зоне трещин клиньев льда способствовало начальному формированию межблочных полигонных полос. Однако это лишь предположение: современные, не столь крупные полигоны на минеральном субстрате и главным образом на сравнительно возвышенных элементах рельефа, возникают и развиваются вне связи с трещинным льдом. Углубление и расширение зон первоначально заложившихся трещин идет (и по-видимому, шло) под влиянием совсем иных экзогенных процессов.

Сказанное не исключает существования, главным образом, реликтовых валиковых полигонов с маломощным трещинным льдом на торфяных и торфяно-иловатых субстратах как на водораздельных плато и террасах в северном Приобье, так и в Большеземельской тундре, в том числе в Воркутинском районе. Здесь эти образования широко представлены в заболоченных заторфованных низинах, порой в значительно расширенных «полосах стока», особенно в местах их взаимного сопряжения - «крестовин». Полигоны с трещинным льдом на торфяниках имеют в поперечнике обычно около 10-20-40 м.

Размещение, взаимное расположение морозобойных трещин в значительной степени зависят от конфигурации площади, на которой они возникают, форм исходного рельефа, так как распределение напряжений, направление их распространения и рубежи разрядки напряжений (т.е. места возникновения трещин) определяются формой и размерами площади, а также, конечно, степенью однородности материала горных пород.

Крупные блоки, несомненно, могут возникать только на значительных по протяженности и сравнительно однородных по своему строению площадях.

Изучение рельефа и геологического строения водораздельных плато северного Приобья позволило сделать вывод о том, что крупные полигональные сети возникли здесь на обширных, сравнительно однородных в геологическом отношении, еще нерасчлененных пространствах, в течение короткого времени освободившихся от вод моря, плавучего шельфового льда, а местами озерных вод. Оказалось, что особенно значительным был эффект крупнополигонального растрескивания при одновременном

спаде морских вод на обширных плоских пространствах Западно-Сибирского шельфа в позднечетвертичное время.

Крупнопolygonальная сеть, образовавшаяся в быстро промерзшем (благодаря большому температурным градиентам) сильно увлажненном массиве морских, гляциально-морских и дельтово-аллювиальных отложений, послужила основой для последующего, уже упомянутого, расчленения поверхности с выделением крупных, а затем более мелких блоков.

Строение гидрографической сети в бассейне нижней Оби (местами коленчатое) унаследовано от бывшего тетрагонального расчленения древней водораздельной поверхности.

Что касается Большеземельской тундры, то более развернутое заключение о роли первичного морозобойного расчленения в истории формирования рельефа и рыхлого покрова этой территории можно будет сделать после более детального ее изучения. Сейчас же можно утверждать лишь, что роль эта значительна.

Итак, развитие блочных систем (за исключением polygonально-валиковых с клиновидным льдом) шло и идет главным образом двумя путями. Наиболее крупные блочные системы, заложенные в прошлом, выделялись и оформлялись затем главным образом за счет эрозионного размыва. Ход такого процесса развития крупных блоков еще нуждается в тщательном изучении. Блоки меньших размеров, часть которых продолжает развиваться и в настоящее время, после заложения морозобойной трещинной сети, претерпевали изменения, главным образом, за счет переработки в мелкозем различных по литологическому составу материнских горных пород в трещинных зонах, вследствие своеобразного физико-химического выветривания, связанного в основном с нивацией, а также постепенного формирования и расширения пониженных межблочных полос, уменьшения, сращения блоков, уничтожения их четких граней, в первую очередь, прямых или острых углов. Благодаря уничтожению прежде всего угловых контактов трещин, наиболее разработанными и пониженными оказываются места сопряжения трещин, их пересечения - так называемые «крестовины». Это участки максимального заболачивания, образования озер и т.п.

Столь специфическое выветривание в зоне трещин и на контакте с блоками, сращивание блоков приводит к формированию суглинка в пониженных межблочных полосах, который в случае полного уничтожения блоков образует сплошной покров [Попов, 1953]. Образование покровного суглинка таким способом наблюдалось нами на Северном Таймыре, но наши наблюдения в районе Воркуты свидетельствуют об аналогичных условиях в настоящее время, а отчасти может быть и в прошлом, в пределах Большеземельской тундры.

Процесс такого развития блочных систем также нуждается в дальнейшем изучении.

Дальнейшее изучение блоков, их формы и размеров, последовательности и времени формирования, современных и былых климатических условий их развития, имеет важное значение для решения вопросов литогенеза четвертичных отложений, геоморфологии и палеогеографии как полярных районов, так и плейстоценовых перигляциальных областей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Андреев В.Н., Панфиловский А.Л. Обследование тундровых оленьих пастбищ с помощью самолета. Труды НИИ полярного земледелия, животноводства и промыслового хозяйства. «Оленеводство», 1938, вып. 1.
2. Гусев А.И. Тетрагональные грунты в Арктической тундре. Известия Гос. географического о-ва, № 3, 1938.
3. Попов А.И. Вечная мерзлота в Западной Сибири. Изд. АН СССР, 1953.
4. Попов А.И. О происхождении покровных суглинков Русской равнины. Известия АН СССР, сер. геогр., № 5, 1953.

5. Яновский В.К. Методы исследования вечной мерзлоты в инженерно-строительных цепях. Изд. АН СССР, 1951.

6. Leffingwell K. The Canning River region, Northern Alaska. Unit. Stat. Geol. Survey. Profess.-paper, N 109, Washington, 1919.

Ссылка на статью:



Попов А.И. Блочный рельеф на севере Западной Сибири и в Большеземельской тундре // Вопросы физической географии полярных стран, Выпуск 1. 1958. С. 146-154.