Доклады Академии наук СССР
1955. Том 104, № 1

ГЕОЛОГИЯ

Б. В. ВИНОГРАДОВ

МАКРОПОЛИГОНАЛЬНОСТЬ ГЛИНИСТЫХ РАВНИН

(Представлено академиком Д. В. Наливкиным 23 III 1955)

При просмотре материалов аэрофотосъемки на фотоизображении глинистых равнин Западной Туркмении внимание автора привлек рисунок типа полигональной сетки растрескивания. Полевые исследования показали, что этот рисунок создается трещинами в почво-грунтах, пересекающимися под тупыми углами и образующими иногда почти правильные гексагональные полигоны шириной 25—50 м. В отличие от общеизвестной полигональной отдельности такыров небольших размеров, эту трещиноватость можно было бы назвать макрополигональной.

Излучение макрополигональной трещиноватости на глинистых равнинах предгорий М. Балхана и Кюрен-Дага позволило нам выделить три формы ее выражения в почвах и растительности и соответственно дифференцировать ее аэрофотографическое изображение.

Одни трещины, разделяющие макрополигоны, на крупномасштабном аэрофотоснимке выражаются в виде сетки пересекающихся тонких линий. На поверхности такыра эти тонкие линии представляют «провальные канавки» шириной около 40 см и глубиной 30—50 см. Некоторые канавки лишены растительности, к другим приурочены цепочки однолетних солянок.

В разрезе, заложенном под провальной канавкой, хорошо прослеживается грабенообразное нарушение с просадкой некоторых слоев во внутренней полости трещины. Нарушение имеет ширину 30—50 см и сопровождается трещиноватостью второго порядка (рис. 1, *а*). По трещине встречаются небольшие скопления иловато-глинистого материала, разбитые на глыбистые отдельности, и пустоты в виде подземных рукавов, по которым происходит поглощение поверхностных вод. Вдоль трещин даже в летнее время наблюдается повышенное увлажнение грунтов.

Другие трещины выглядят на снимке в виде двойной линии, сопровождаемой темными точками. Канавки этих трещин окаймлены неширокими полосами рыхлых отложений, которые и создают фотоизображение двойной линии. Вдоль канавок встречаются суффозионные «воронки поглощения» диаметром 60—80 см. К трещинам приурочены кусты хорошо вегетирующего черного саксаула различного возраста: от всходов до 15—20 лет (рис. 1, *б, в*). Кроме саксаула, вдоль трещин встречаются кусты поташника и многолетних солянок. Приуроченность растительности к этим трещинам объясняется тем, что вдоль трещин имеются благоприятные условия для поселения растений и их вегетации: разрушение плотной такырной корки, дополнительное увлажнение и некоторая выщелоченность почвы. Засоление грунтов по трещине в 2—1,5 раза ниже, чем засоление окружающих такыров.

Наконец, последняя форма проявления макрополигональности дешифрируется по шеренгам прикустовых бугров — тамаков, большей частью с отмершим саксаулом. Шурф, заложенный под одной из шеренг, показывает, что провальная канавка перекрыта пролювиально-делювиальными

отложениями, а полость трещины забита глинистым материалом (рис. 1, *г*). По разрезу наблюдается повышенное по сравнению с окружающим такыром засоление почвы. Однако от отмеченных здесь шеренг прикустовых бугров, связанных с макрополигональностью, нужно отличать описанные ранее В. П. Мирошниченко (1) шеренги холмиков — кос и кустов саксаула которые приурочены к тектоническим разрывам в глинистых равнинах Западной Туркмении.

На основании анализа почв, растительности и морфологии макрополигонов можно сделать вывод о преемственности этих трех форм макрополи-

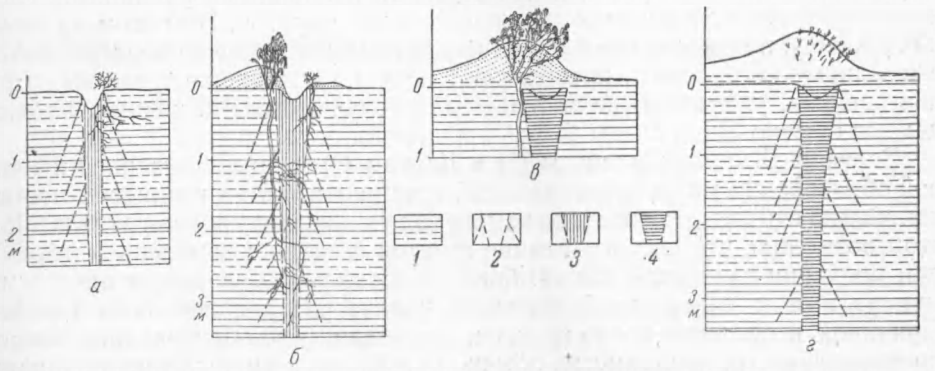


Рис. 1. Последовательность в развитии комплекса почв и растительности, приуроченного к трещине усыхания. *а* — недавно возникшая трещина, к которой приурочены отдельные солянки; в полости трещины выщелачивание солей и повышенное увлажнение; *б* — молодая трещина, к которой приурочены молодые (1—7-летние) кусты саксаула; процессы увлажнения и выщелачивания еще продолжаются, но становится заметным заиление (кольматаж) трещины; *в* — заплывшая и перекрытая отложениями тамака трещина со старым саксаулом (15—25 лет); для полости трещины характерны заиленность и подтягивание солей; *г* — трещина с отмершим саксаулом; сохранились лишь прикустовые бугры (тамаки). *1* — пролювиальные отложения подгорных глинистых равнин, состоящие из переслоев глин, суглинков, песчанистых глин; *2* — полость трещины и направление вторичной трещиноватости; *3* — трещины, в полости которых преобладают процессы промывания и увлажнения; *4* — трещины, в полости которых наблюдается кольматаж и подтягивание солей

гональности и обрисовать картину развития этого явления на глинистых равнинах.

Сначала возникают узкие, но глубокие трещины в почво-грунтах. Эти трещины были прослежены шурфами только до глубины 3,5 м, но, исходя из относительного соответствия величины полигонов трещиноватости и толщины растрескиваемого слоя (2), можно предполагать, что они продолжаются на глубину не менее 7—10 м. По возникшим трещинам происходит поглощение поверхностных вод. Связанное с этим промывание грунтов — их повышенное увлажнение, в сочетании с разрушением плотной такырной корки и достаточной аэрацией, приводит к тому, что на первой стадии развития макрополигональности вдоль трещин имеются благоприятные условия для поселения и вегетации саксаула и ряда других растений.

Однако те же процессы и явления, которые были вызваны трещиноватостью, на второй стадии развития макрополигональности приводят к заполнению полости трещины иловато-глинистым материалом, к потере ею проницаемости и перекрыванию провальной канавки эоловыми и пролювиальными наносами. В результате этого по нарушению исчезает добавочное увлажнение и создаются неблагоприятные условия для развития саксаула и других растений.

Последняя, третья, стадия существования макрополигонов начинается с отмирания саксаула, приуроченного к трещинам. Оставшиеся шеренги тамаков еще очень долго после отмирания саксаула указывают

на развитие на этих участках в прошлом макрополигональной трещиноватости.

Такова картина развития макрополигональности и связанного с ней почвенно-ботанического комплекса от возникновения до затухания.

В Западной Туркмении макрополигоны встречаются на глинистых равнинах, сложенных пролювием, образовавшимся главным образом за счет размыва акчагыльских и палеогеновых глин в горах М. Балхан и Копет-Даг. Участки макрополигонов расположены в полосе между наиболее глубокими депрессиями глинистой равнины, покрытыми солончаковатыми такырами, с одной стороны, и предгорными наклонными равнинами, сложенными более крупнозернистым пролювием, с другой. При этом на нижних уровнях, недавно вышедших из-под затопления или еще подверженных ежегодному затоплению, преобладают недавно возникшие трещины, а на повышениях, уже давно не заливаемых пролювиальными водами, наблюдаются обычно лишь следы былой трещиноватости.

Вслед за Б. А. Федоровичем ([3]) и Лангом ([4]), непосредственной причиной образования макрополигональной трещиноватости в глинистых пустынях можно считать многолетние изменения увлажнения почво-грунтов. При этом возможно, что растрескивание грунтов связано с изменением объема при усыхании глинистой толщи, богатой сильно дисперсными глинистыми минералами и содержащей большое количество поглощенного натрия. Причиной иссушения почво-грунтов, приводящей к образованию макрополигональности, повидимому, обычно оказывается уменьшение их увлажнения водами поверхностного стока и понижение уровня грунтовых вод. Эти изменения гидрологического режима, как указывалось Лангом, могут быть связаны с уменьшением количества осадков, но чаще определяются, по нашим исследованиям, местными геологическими и геоморфологическими условиями (тектоническим приподниманием участка, образованием по соседству оползневых цирков, накоплением пролювия и другими явлениями, приводящими к уменьшению увлажнения и улучшению дренажа грунтов).

Макрополигональность, являясь результатом изменения режима увлажнения, в то же время способствует деградации такыров. Возникновение трещин сопровождается поселением на такыре крупных кустарников (черный саксаул, реже селитрянка, карган) и полукустарничков. Появление растительности и связанное с ним накопление эолового материала приводят к дальнейшим изменениям почв.

В заключение нужно отметить, что обнаружить макрополигональность и проследить ее распространение как Лангу, так и нам удалось только при помощи аэрометода. Открыть и изучить это явление без применения аэроснимков или аэровизуальных обследований было бы практически невозможно.

Лаборатория аэрометодов
Академии наук СССР

Поступило
4 III 1955

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

[1] В. П. Мирошниченко, Тр. Лабор. аэрометодов АН СССР, 3, 32 (1954). [2] И. Е. Оффман, А. С. Новикова, Изв. АН СССР, сер. геол., № 3, 115 (1953). [3] Б. А. Федорович, Природа, № 10, 991 (1931). [4] W. T. B. Lang, Science, 98, No. 2557, 583 (1943).