

7 м над современным руслом, что соответствует уровням второй террасы Керулена. В момент накопления аллювия этой террасы или на рубеже образования второй и первой террас и произошел перехват древнего Керулена и, видимо, Халхин-Гола. По имеющейся радиоуглеродной датировке отложений первой террасы — $19\,500 \pm 340$ лет [6] и пыльцевым спектрам аллювия второй террасы, характеризующим холодный и сухой климат, это случилось в начале позднеюрмского ледникового времени.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мурзаев Э. М. Геоморфологические наблюдения в Восточной Монголии.— В кн.: Проблемы физической географии. Т. IV. 1949, с. 81.
2. Маринов Н. А., Хасин Р. А. Некоторые вопросы геоморфологии Восточной Монголии.— Вопросы географии, 1954, сб. 35, с. 253.
3. Виннер П. Б., Дорофеюк Н. И., Метельцева Е. П., Соколовская В. Т. История развития растительности Северной Монголии в голоцене на основе палеоботанического изучения донных отложений пресных озер.— В кн.: Палинология в СССР. М.: Наука, 1976, с. 161.
4. Дорж Д. Неолит Восточной Монголии. Улан-Батор: Изд-во АН МНР, 1971. 171 с.
5. Хотинский Н. А. Трансконтинентальная корреляция этапов истории растительности и климата Северной Евразии в голоцене.— В кн.: Проблемы палинологии. Тр. III Международн. палинологич. конференции. М.: Наука, 1973, с. 116.
6. Голубева Л. В. Растительность северо-восточной Монголии в плейстоцене и голоцене.— В кн.: Биологические ресурсы и природные условия Монгольской Народной Республики. Т. 8. Л.: Наука, 1976, с. 59.

ВНИИЗарубежгеология

Поступила в редакцию
25.XI.1980

ANCIENT VALLEYS AT PLAINS OF EAST MONGOLIA

SYRNEV I. P.

Summary

A network of ancient dry channels exists at plains of East Mongolia. Space images and field studies revealed the network to be a part of Silin-Gol, Urgan-Gol, Adzarga-Gol drainage basins, the rivers now flowing from the Big Khingan and Nukut-Daban ridges. The rivers inflowed into Buir-Nur and Dalainor lakes. As geomorphological observations proved, the dry valleys were flooded when the high level of floodplain was forming, i. e. in early Holocene. Some dry valleys are associated with the 2nd terrace of the Kerulen River. Downstream from the knee-like bend near the Mongolia-China border the ancient valley of the river goes southward towards the Kurai solonchaks. The drainage took place during the Late Pleistocene.

УДК 551.435.53(575.2)

ТАРАКАНОВ А. Г.

ПЯТНА-МЕДАЛЬОНЫ В ВЫСОКОГОРЬЕ ТЯНЬ-ШАНЯ

Под пятнами-медальонами большинство исследователей понимает лишенные дернины и сложенные преимущественно мелкоземом формы рельефа, возникшие на задернованной поверхности и реже среди каменистых россыпей. На Тянь-Шане А. П. Горбунов [1] относит к ним только формы, образовавшиеся в результате выдавливания жидкого грунта из замкнутой системы при промерзании блоков трещинных полигонов.

Полевой материал, собранный автором в 1975—1980 гг. на Тянь-Шане, и анализ работ других исследователей позволяют критически рассмотреть представления о генезисе и развитии пятен-медальонов и предложить иную концепцию их происхождения и развития.

На Тянь-Шане пятна-медальоны представляют собой участки мелкоземистых грунтов, лишенные растительного покрова и окруженные со всех сторон дерниной. Изредка пятна окаймляются валиками из дернины или обломочного материала. По форме они могут быть округлыми, изометричными, вытянутыми, поперечником от 5 до 200 см. Граница между ними и задернованной поверхностью четкая и неровная. Дернина относительно пятен приподнята на 4—10 см. Поверхность пятен чаще всего микробугорчатая, плоская или слегка выпуклая с рассеянными частицами щебня и дресвы. Изредка встречаются пятна, покрытые сплошным щебнисто-дресвянистым чехлом. На мелкоземистых формах развиты микрополигоны. В высокогорье Тянь-Шаня пятна-медальоны распространены в диапазоне высот от 2800 до 4000 м и более. С увеличением высоты количество форм на единицу площади возрастает, что объясняется повышением увлажненности территории и суровости климата, а также увеличением на поверхности почвы количества переходов температуры через 0° и отсутствием безморозного периода.

Распространение пятен-медальонов определяется климатическими условиями территории, степенью расчлененности рельефа, экспозицией склонов, литологией пород и др. Они встречаются на поверхностях с уклонами 0—30°; при этом на склонах крутизной свыше 5° обычно деформируются. Чаще всего пятна развиты на субгоризонтальных, горизонтальных поверхностях и пологих склонах северной и северо-западной экспозиций, что объясняется лучшей увлажненностью грунтов ввиду меньшего испарения влаги и большего приноса на эти склоны атмосферной воды. Развитию пятен благоприятствуют суглинистые, глинистые или супесчаные грунты с незначительной примесью щебня и дресвы или без них. Районами широкого развития пятен-медальонов на Тянь-Шане являются Арабельские, Сарыджазские, Кумторские, Сарычатские, Тарагайские сырты. В пределах Тонских, Карасазских, Каракуджурских сыртов, в межгорных котловинах Сонкельской и Султансары пятна распространены преимущественно на выположенных участках выше 3200 м. Средняя годовая температура воздуха в районах развития пятен-медальонов составляет от 0 до —10° и ниже, в июле — от +2 до +11°, в январе — от —10° до —30°. Количество переходов температуры воздуха через 0° достигает 200, а на поверхности почвы, лишенной снега, превышает эту цифру. В весенне-летний период температура на поверхности почвы при ночных заморозках падает до —10—15°. Глубина кратковременного промерзания грунта равна 1—10 см. Годовое количество осадков составляет 300—1000 мм. Толщина снежного покрова колеблется от нескольких сантиметров до 1 м и более, а кратковременной весной, летом, осенью от 1 до 30 см.

По условиям развития среди пятен-медальонов выделяются: 1) формы, возникшие на дренированных горизонтальных и субгоризонтальных поверхностях и пологих склонах; 2) на заболоченных поверхностях; 3) на склонах крутизной свыше 7°.

Пятна-медальоны на дренированных горизонтальных, субгоризонтальных поверхностях и пологих склонах. Пятна-медальоны этого типа распространены наиболее широко на участках крутизной до 7°. Иногда они встречаются и на поверхностях с уклонами свыше 7°, но лишь в условиях грунтов, которые могут периодически переувлажняться на незначительную глубину весной при таянии снега, летом — при выпадении большого количества атмосферных осадков. Развитие форм этого типа возможно и при весьма слабом увлажнении грунтов — в районах с небольшим количеством осадков, например в межгорных котловинах Султансары, Сонкельской, Каракуджурской, Карасазской и др., отметки которых не превышают 3100—3200 м. Они развиты также на высоких, но недостаточно хорошо увлажняющихся сыртах, например Арабельских, Кумторских, Сарычатских (высота 3500—3900 м). На дренированных участках пятна широко встречаются и в районах с достаточно

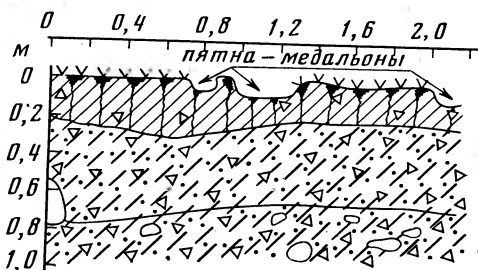


Рис. 1. Строение пятен-медальонов на дренажном задернованном участке
1 — растительность, почва; 2 — суглинок; 3 — супесь; 4 — глыбы, щебень, дресва

хорошим увлажнением, например на Сарыджазских сыртах, северных склонах хребтов Терской-Алатау, Нарын-Тау, в бассейнах рек Бурхан, Учемчек (верховье р. Мал. Нарын) и др. В наиболее высоких частях перигляциального пояса на дренажных участках наряду с разоб-щенными пятнами-медальонами среди луговин можно наблюдать обширные участки, лишенные дернины. Отдельные холмы или их группы, например, на Арабельских, Кумторских сыртах и др. вообще не задернованы, или дернина развита в виде отдельных редких куртин травы, подушек дриады. Поверхность таких участков микробугорчатая, нередко расчленена микрополигонами с выступающими отдельными глыбами, частицами щебня и дресвы. Рыхлые отложения представлены суглинком.

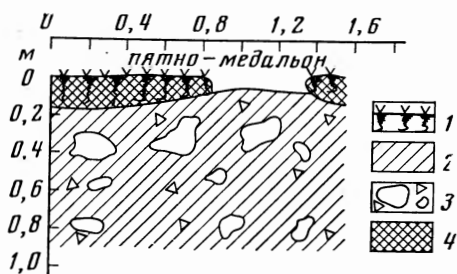
На дренажных задернованных поверхностях пятна-медальоны выражены морфологически менее четко, чем на заболоченных. Так, на левом склоне долины р. Сары-Джаз примерно в 9 км ниже ледника Семенова широко развиты пятна-медальоны. Многие из них деградируют, т. е. зарастают травой или уже задернованы, другие свежие, значительных размеров, третьи небольшие — растущие. Поперечник пятен составляет 0,1—0,8 м. Форма их самая разнообразная, но преобладают изометричные. Поверхности растущих и зрелых пятен понижены относительно луговин на 3—10 см и расчленены микрополигонами с микробугорчатой поверхностью, на которой встречаются также мелкие глыбы, щебень, дресва. Некоторые из них полностью прикрыты плащом щебня. Микроногоуольники на растущих формах встречаются реже, чем на развитых, что может свидетельствовать о недавнем их возникновении.

На описанном участке до глубины 0,35 м четко выражен гумусовый горизонт. В интервале глубин 0,35—1,05 м отложения представлены супесью, суглинком дресвянисто-щебнистым с глыбами (рис. 1). Следов криотурбации в пятнах и за их пределами не обнаружено. На поверхности молодых пятен-медальонов нередко встречаются клочья отторженной дернины; по краям многих форм дернина задирается, а в самых мелких из них обнаруживаются следы недавно отторженной дернины. Ее клочья иногда попадают рядом с пятнами или в стороне от них. На дренажной широкой плоской террасе р. Сары-Джаз в 10 км ниже языка ледника Семенова пятна-медальоны развиты на кочкарнике. Дернина по краям пятен задирается, попадают клочья вырванной дернины. Встречаются формы, зарастающие травой. Нередко они развиваются за счет разрушения кочек, занимая часть кочки и прилегающий к ней ровный участок поверхности.

В лесном поясе с высоты 2600—2800 м на дренажных поверхностях весной иногда встречаются мелкие кратковременно существующие пятна диаметром от 5—10 до 30 см, редко больше. Рядом с ними изредка обнаруживаются клочья отторженной дернины; по краям пятен дернина задрана. С поверхности пятна сильно гумусированы, встречаются корни трав. Подобные образования наблюдались нами в мае 1976 г. на западной оконечности хр. Джетым в бассейне р. Кен-Саз.

В засушливых районах, например в приустьевых частях рек Болгарт, Карагоман, Арчалы (верховье р. Мал. Нарын), а также в котловинах Сонкельской, Султансары и др., встречаются своеобразные пятна, слабо различимые на местности и выделяющиеся более разреженной травянистой растительностью, чем на прилегающей к ним поверхности.

Рис. 2. Строение пятна-медальона на заболоченной поверхности
1 — растительность, почва; 2 — суглинок; 3 — глыбы, щебень; 4 — торф



Грунт в пятнах и за их пределами однородный, сильно карбонатизирован и представлен супесью, суглинком со щебнем и дресвой. На нижних плоскостях обломков отмечаются толстые корки солей карбонатов. Следов криотурбации в толще разрезов не наблюдается.

Пятна-медальоны на заболоченных поверхностях. На заболоченных пологонаклонных или горизонтальных поверхностях пятна не имеют столь широкого развития, как на дренированных. Морфологически они выражены здесь более четко, понижены относительно прилегающей дернины на 5—10 см и сложены тяжелым сизым суглинком. Весной при таянии снега и в периоды обильных осадков летом пятна нередко заливаются водой. Прилегающий к ним дернинный покров очень плотный. По краям форм иногда отмечаются задиры дернины. На их поверхности развиты микрополигоны, и они совершенно лишены растительного покрова. Одно из таких пятен, расположенное на левом склоне долины р. Сары-Джаз в 11 км ниже ледника Семенова, представлено на рис. 2.

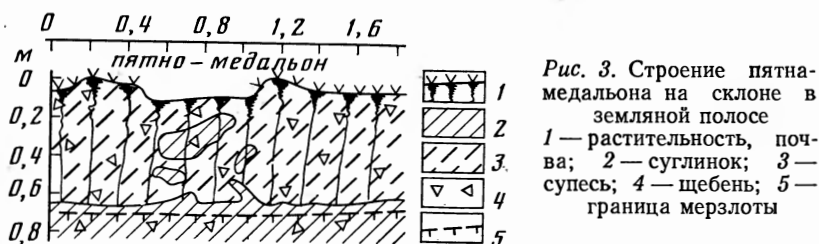
На заболоченных участках пятна-медальоны развиваются иногда внутри полигонов. Например, в долине р. Бурхан на высоте около 3000 м поперечники полигонов составляют 1,0—1,5 м, а пятен 0,3—1,0 м. Под пятнами и дерниной грунт однороден. Только в понижениях полигонов до глубины 0,3—0,4 м он взрыхлен трещинами и более гумусирован. Мерзлотное перемешивание грунта в толще разреза не обнаружено. В преобладающем большинстве случаев в грунтовых, трещинных полигонах пятна-медальоны отсутствуют, и они сплошь задернованы. Иногда они встречаются в средних частях каменных полигонов.

В ряде случаев на заболоченных закороченных поверхностях с небольшими уклонами на месте кочек развиваются пятна-медальоны, например на Арабельских, Сарыджазских, Сарычатских сыртах, северном склоне хр. Терской-Алатау. Размеры таких форм не превышают размеров кочек (от 0,1 до 1,0 м в поперечнике). Молодые пятна отмечаются на вершинах кочек, зрелые несколько приподняты над прилегающей к ним поверхностью. В начале развития пятен на месте кочек дернина иногда заворачивается к их краям, и наружу выступает минеральное ядро. Пятна, развивающиеся на кочках, обычно встречаются выше 3200 м.

«Зрелые» пятна-медальоны на заболоченных участках характеризуются сильным изменением гумусового горизонта или его отсутствием и даже некоторым преобразованием нижележащих горизонтов в пределах пятна по сравнению с соседними участками под дерниной. В молодых пятнах изменение гумусового горизонта выражено слабо.

Пятна-медальоны на склонах крутизной свыше 7°. Пятна-медальоны на сильно увлажненных и даже переувлажненных склонах в преобладающем большинстве случаев деформированы и преобразованы в солифлюкционные микротерраски, микроязыки, земляные полосы, в микроформы тропинчатых склонов. Уступы и края этих форм обычно задернованы. Растительность на них нередко представлена подушковыми видами (дриаданта). Поверхности пятен также могут быть микробугорчатыми с микрополигонами. Некоторые из них задерновываются (деградируют). Такие пятна развиты в наиболее высокогорной части территории, например на Арабельских, Кумторских, Сарычатских, Сарыджазских сыртах и др.

Солифлюкционные микроформы с пятнами-медальонами на их площадках описаны нами на северном склоне хр. Джетым-Бель в 3,2 км юг—юго-западнее устья левого притока р. Арабель-Су Чон-Тор. На склоне крутизной около 10° развиты микроязыки, имеющие высоту уступов 0,15—0,35 м, ширину площадки 0,55—1,2 м, длину (поперек падения склона) 0,8—3,0 м. Уступы задернованы или покрыты дриадантой. Рыхлые отложения представлены суглинком влажным, глубже 1,3 м переувлажненным; под пятнами и за их пределами они ничем не отличаются.



На Сарычатских сыртах у основания южного склона хр. Терской-Алатау в районе ледника Колпаковского на склоне крутизной $5-10^\circ$ развиты земляные полосы шириной 1,0—1,2 м с пятнами-медальонами. Каждое пятно представляет собой микронаплыв с уступами из луговин высотой 4—8 см. Одно из пятен имеет длину 1,0, ширину 0,6 м, вытянуто по падению склона и окружено дерниной, выступающей по отношению к его поверхности на 5 см. Остальные формы более мелкие. Поверхность пятна микробугорчатая с микрополигонами. В пятне и за его пределами грунты отличаются слабо. В пятне грунт несколько плотнее и в верхней части разреза иссушен, в нижней отмечаются несколько гнезд (линз) палевого суглинка, имеющих расплывчатые границы (рис. 3). Присутствие палевого суглинка в супесчаном горизонте можно объяснить солифлюкционным перемешиванием грунта. Четко выраженных признаков криотурбации не наблюдается.

Тропинчатые склоны развиваются на поверхностях с уклоном $15-30^\circ$, на влажных суглинках. Площадки микроформ тропинчатых склонов обычно лишены растительного покрова, и поверхность их напоминает уже охарактеризованные пятна-медальоны. Типичный участок с тропинчатыми склонами описан нами на левом борту долины верховьев р. Сары-Джаз. Экспозиция склона северо-западная, крутизна около 20° . Рыхлые отложения представлены лёссовидным суглинком. Длина тропинок (террасок) от 0,5 до 4—5 м, ширина площадок от 0,2 до 1,0 м, высота уступов от 0,1 до 0,3 м. Площадки развивающихся форм лишены растительного покрова, микробугорчатые с микрополигонами. Верхние половины уступов и внешние края площадок задернованы; нижние подрабатываются стебельковым льдом и вследствие этого лишены дернины. Наряду с активно развивающимися тропинками (террасками) отмечаются зарастающие травой (деградирующие).

МЕХАНИЗМ ФОРМИРОВАНИЯ И РАЗВИТИЯ ПЯТЕН-МЕДАЛЬОНОВ

О генезисе пятен-медальонов существует множество мнений. Часть исследователей [1—6 и др.] считают, что первым этапом в развитии пятен-медальонов является формирование полигонов. При детализации механизма их развития исследователи несколько расходятся во мнении. А. И. Попов [5] считает, что трещинным путем возникают блоки. При их промерзании образуются замкнутые системы, в которых переувлажненный грунт становится сильно подвижным и выдавливается в центр полигона с образованием пятна. На их развитие оказывает действие и морозная сортировка грунта. Д. А. Драницын [7] и А. А. Григорьев [8] связывали образование пятен-медальонов с процессом давления почвенных вод на дернину при промерзании грунта осенью, что приводит к разрыву дернины или возникновению трещин. За счет от-

мирования растительности около трещин пятно растет в ширину. Вода, замерзающая в углублениях, также вызывает отмирание дернины. По А. А. Григорьеву [8], И. Б. Арчевой и И. В. Забоевой [9], возможно возникновение пятен за счет пучения грунта, в результате чего возникают бугорки, которые при отмирании на них растительности обнажаются до минерального ядра. По мнению В. Н. Сукачева [10], в результате осеннего промерзания талый слой почвы в переувлажненном состоянии оказывается зажатым между двумя мерзлыми горизонтами. Здесь возникает сильное давление, что и определяет пучение грунта и возникновение бугорков или излияние переувлажненной массы на поверхность, вследствие чего образуются пятна. Ряд исследователей [8, 9, 11, 12 и др.] в развитии пятен-медальонов допускают многофакторность. И. Б. Арчева и И. В. Забоева [9], а также Е. М. Карагодина [13] отмечают, что в развитии пятен-медальонов некоторое участие принимает и стелевый лед.

Против гипотезы происхождения пятен-медальонов за счет пучения грунта можно привести весьма существенные возражения. Грунт в пятнах, возникающий за счет пучения, должен сильно отличаться от прилегающего к нему. В действительности разница даже в зрелых формах весьма незначительна, а в молодых она не обнаруживается. Однородная рассеянность обломков, выветрелых до состояния дресвы, но сохранивших свой облик и контуры в толще разрезов в пятнах и за их пределами, также не подтверждает мнение об основной роли морозного пучения грунта в формировании и развитии данных образований. После пучения и излияния жидкого грунта на поверхность пятна должны находиться в состоянии относительного покоя. Это сразу же вызовет появление на них травянистой растительности. В действительности пятна лишены ее, или она сильно разрежена, и формы существуют длительное время.

Мнение А. А. Григорьева [8] и др. о возможности формирования и развития пятен-медальонов за счет пучения грунта при образовании бугорков (кочек) и о последующем отмирании дернины на них касается лишь частных случаев, которые имели место и в высокогорье Тянь-Шаня, и не за счет ухудшения условий для существования растительности, а по другим причинам, о чем будет сказано ниже.

Мнение исследователей, что полигоны служат первоосновой в формировании и развитии пятен-медальонов, нашими наблюдениями не подтверждается. В условиях Тянь-Шаня в преобладающем большинстве случаев их развитие вообще никакого отношения к полигонам не имеет. В полигонах, развитых в низких ландшафтных поясах, пятна отсутствуют или встречаются очень редко. А что касается пятен-медальонов, изредка наблюдаемых в полигонах высоко расположенных ландшафтных поясов, то они занимают лишь благоприятные для их развития участки в середине полигонов.

В полигонах промерзание грунта идет интенсивнее сверху, чем с боков. Краевые пониженные их части имеют более плотную дернину, чем срединные. В понижениях в первую очередь накапливается снег. Поэтому мерзлые породы в середине полигона окажутся более мощными и холодными, чем в понижениях. В случае возникновения замкнутых систем в блоках полигонов излияние грунта наиболее вероятно не в срединных частях, а по краям, чего в природных условиях не наблюдалось. Излияние жидкого грунта на поверхность из замкнутых систем невозможно также в силу того, что промерзание пород идет и сверху и снизу. В замкнутой системе тонкодисперсный грунт скорее окажется иссушенным, чем переувлажненным, на что в свое время обратил внимание А. Л. Уошберн [14]. На севере Сибири это явление детально исследовано Е. А. Втюриной [15]. Замкнутые системы вряд ли могут возникать на участках без многолетней мерзлоты. Тем не менее пятна-медальоны широко развиты в таких районах, например на Тянь-Шане. Об этом свидетельствуют также данные ряда исследователей по Исландии, Кольскому полуострову, Приамурью. Только что возникшие пятна

сами препятствуют возникновению под ними замкнутых систем, так как промерзание под пятном протекает интенсивнее, чем под дерниной. К началу промерзания верхняя граница многолетней мерзлоты под пятном и дерниной выравнивается. Поэтому под пятном не образуется замкнутой системы, вследствие чего, однажды возникнув, пятно сразу же должно деградировать, не достигнув зрелости.

Пятна-медальоны лучше развиваются не на заболоченных участках, а на дренированных, где грунты не достигают нижнего предела пластичности. В этих условиях ни о каком конвективном течении и излиянии грунта из замкнутых систем на поверхность не может быть и речи.

Исходя из существующих представлений о природе пятен-медальонов, трудно решить вопрос о генезисе и механизме их формирования и развития, тем более что в высокогорье Тянь-Шаня условия развития пятен и их сочетания очень многообразны. Однако изложенный материал показывает, что основное участие в образовании пятен-медальонов принимает сегрегационный лед в виде так называемого стебелькового льда и сильно льдистого приповерхностного горизонта (льдистой корки), возникающих при ночных заморозках.

На поверхности и в приповерхностном горизонте в пятнах-медальонах и на участках, лишенных дернины, весной, летом и осенью в высокогорье Тянь-Шаня при ночных заморозках часто образуются стебельковый лед и льдистая корка грунта [16]. Толщина корки составляет 1—10 см, длина кристаллов стебелькового льда достигает 6 см. Сильно льдистая корка и стебельковый лед формируются на влажных и очень влажных грунтах, иногда переувлажненных. После продолжительной циклонической деятельности при заморозках стебельковый лед и льдистая корка грунта возникали на больших площадях.

В апреле-мае и начале июня 1975—1977 и 1979 гг. на северном склоне хр. Терской-Алатау, в западной части хр. Джетым стебельковый лед развивался с высоты 2450 м, а в летнее время — выше 2800—3000 м и более всего в интервале высот 3200—3900 м. В междуречье р. Бол. Нарын и его правого притока Кен-Саз 18.V.1976 г. следы деятельности стебелькового льда отмечались с высоты 2600 м, а пятна, лишенные дернины, поперечником не более 15 см — выше 2700 м. По краям форм дернина задиралась. Поверхность пятен сплошь состояла из корешков травы, грунт гумусирован. До 10 ч утра и дольше на них сохранялся стебельковый лед. Выше по склону на высоте более 3100 м (выше верхнего предела распространения древесной растительности) такие формы на выположенных участках перерастали в зрелые пятна-медальоны. Утром на них также отмечались стебельковый лед и льдистая корка грунта, по краям некоторых пятен дернина заворачивалась.

В долине р. Чон Кызыл-Су (северный склон хр. Терской-Алатау) весной стебельковый лед наблюдался выше 2400 м. Следы его деятельности отмечались значительно ниже. Отдельные участки на высоте около 2600 м площадью в несколько сот квадратных метров утром сплошь были заняты стебельковым льдом. Длина кристаллов льда достигала 3—4 см. В долине р. Кашкатор (правая составляющая р. Чон Кызыл-Су) на задернованном заболоченном днище на слабо дренированных участках в апреле-мае 1977 и 1979 гг. отмечались свежие отторженные ключья дернины. В местах ее отторжения обнаруживались пятна, лишенные растительного покрова. Их размеры не превышали 10 см в поперечнике. В некоторых из них к 9—10 ч утра еще сохранялся стебельковый лед. Следует отметить, что за время наблюдения с 24.IV по 25.V.1979 г. в долине р. Чон Кызыл-Су редкое утро не обнаруживались стебельковый лед и льдистая корка грунта.

Наблюдения, проведенные с 19.VI по 19.VII.1980 г. в долине верховьев р. Сары-Джаз на высоте 3400—3500 м, показали, что стебельковый лед и льдистая корка грунта возникали почти каждое утро. Так, 28.VI ночью минимальная температура на поверхности почвы была —6°. На пятнах-медальонах возникли корочки мерзлого грунта толщиной до 2 см. У краев пятен под дерниной местами также обнаруживал-

ся стебельковый лед. На пятнах или участках, свободных от дернины, он располагался куртинами поперечником до 0,5 м и более. Его скопления были сплошными или имели вид ажурных образований.

Механизм формирования и развития пятен-медальонов нам представляется следующим образом. В процессе промерзания тонкодисперсного грунта влага мигрирует к дневной поверхности, и при ее замерзании в приповерхностном слое грунта формируется льдистая корка или на поверхности ледяные стебельки. При своем возникновении они разрывают корни, дернину, что и вызывает оголение участков. При постоянно проявляющихся заморозках отдельные мелкие пятна расширяются и сливаются, образуя крупные формы. В них еще долго сохраняются старая дернина и корни травы.

В верхней части лесо-луго-степного пояса весной число мелких пятен увеличивается. Но поскольку для развития травянистой растительности здесь существуют более благоприятные условия, чем в высоких ландшафтных поясах, они вскоре опять зарастают, не достигнув значительных размеров.

В альпийском поясе длительность существования пятен и их широкое развитие объясняются почти постоянно проявляющимися летом заморозками и высокой влажностью грунта. Льдистая корка грунта и стебельковый лед за теплый период года возникают многократно. Они не только формируют пятна, но и препятствуют их зарастанию. Если грунт попадает в гидротермические условия, неблагоприятные для развития стебелькового льда и льдистой корки грунта, то пятна быстро зарастают. Даже на Арабельских и Кумторских сыртах на высоте 3400—3800 м отмечались зарастающие формы.

Длительное время существование пятен-медальонов в первозданном виде невозможно. Грунт в них начинает охлаждаться и промерзать раньше и быстрее, чем на задернованных участках. Вследствие этого миграция влаги интенсивнее осуществляется в пятнах, причем подсос воды должен происходить не только из глубины, но и из-под дернины. Поэтому после промерзания грунт под дерниной должен быть суше, чем в пятне. Образование стебелькового льда и льдистой корки грунта будет наблюдаться в пределах пятен и у их краев. Поэтому у их границ часто возникают задиры дернины или ее отторжение.

По сравнению с соседними задернованными участками в пятне-медальоне активнее происходит вымораживание обломков к поверхности. Если содержание щебня в грунте значительно, то с поверхности пятно будет сплошь состоять из обломков, которые при воздействии на них атмосферных агентов быстро разрушаются, почему в пределах особенно зрелых форм грунт может быть более измененным, чем под дерниной.

Возникновение и развитие пятен-медальонов на кочках протекает также под действием стебелькового льда и льдистой корки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Горбунов А. П. Мерзлотные явления Тянь-Шаня. М.: Гидрометеиздат, 1970. 265 с.
2. Orvin A. K. Om dannelse av strukturmarks.—Norsk. Geografisk Tidsskrift, 1942, V. IX, N. 3, S. 123.
3. Сочава В. Б., Городков Б. Н. Арктические пустыни и тундры.—В кн.: Растительный покров СССР (пояснительный текст к Ботанической карте СССР). Ч. 1. М.—Л.: Изд-во АН СССР, 1956. 400 с.
4. Говорухин В. С. Пятнистые тундры и пликвативные почвы Севера.—Землеведение, 1960, т. 5(14), с. 123.
5. Попов А. И. Мерзлотные явления в земной коре (криолитология). М.: Изд-во МГУ, 1967. 302 с.
6. Крючков В. В. Чуткая Субарктика. М.: Наука, 1976. 135 с.
7. Драницын Д. А. О некоторых зональных формах рельефа Крайнего Севера.—Почвоведение, 1914, вып. 16, № 4, с. 21.
8. Григорьев А. А. Субарктика. Опыт характеристики основных типов географической среды (2-е изд.). М.: Географгиз, 1956. 222 с.
9. Арчегова И. Б., Забоева И. В. Криогенные проявления в почвах Коми АССР. Научные доклады филиала АН Коми АССР. Вып. 10. Сыктывкар, 1974, с. 96.
10. Сикачев В. Н. К вопросу о влиянии мерзлоты на почву.—Изв. АН СССР, 1931, сер. 6, т. 5, № 3, с. 51.

11. *Городков Б. Н.* Почвы тундровой равнины СССР.— Почвоведение, 1930, № 4, с. 87.
12. *Игнатенко И. В.* Структура почвенного покрова восточноевропейской лесотундры.— В кн.: Почвы и растительность восточноевропейской лесотундры. Ч. 2. Л.: Наука, 1972, с. 64.
13. *Карагодина Е. М.* Особенности кратковременных образований в верхних горизонтах и на поверхности почвогрунтов.— Вестн. МГУ. География, 1973, сер. 5, № 6, с. 71.
14. *Уошберн А. Л.* Классификация структурных грунтов и обзор теорий их происхождения.— В кн.: Мерзлые породы Аляски и Канады. М.: Изд-во иностр. лит., 1958, с. 106.
15. *Вьюрина Е. А.* Криогенное строение пород сезонноталого слоя. М.: Наука, 1974. 128 с.
16. *Тараканов А. Г.* Микроструктурные грунты Терской-Ала-Тоо.— В кн.: Закономерности развития рельефа и ледников Тянь-Шаня. Фрунзе: Илим, 1980, с. 89.

Тянь-Шаньская физико-географическая
станция

Поступила в редакцию
27.III. 1981

SPOTS-MEDALLIONS AT TIEN-SHAN HIGHLANDS

TARAKANOV A. G.

Summary

Non-sorted spots (spots-medallions) are described with regard to their structure, spatial distribution, as well as conditions and mechanism of their formation. Three types of such forms are distinguished. A critical review of main concepts of the non-sorted spots origin is given. In the author's opinion they are due to action of needle ice and ice crust resulting from night frosts. If the hydrothermy of soil changes so as to prevent needle ice and ice crust formation the spots begin to degrade.

УДК 551.4(470.323)

ФИРСЕНКОВА В. М.

ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ЧЕЛОВЕКА И РЕЛЬЕФ (на примере Курской модельной области)

Роль человека в формировании и развитии современного рельефа определяется степенью изменения структуры земной поверхности и баланса вещества, входящего в биосферу. На первых этапах становления человеческого общества изменения поверхности Земли носили очаговый характер и ограничивались изменениями микрорельефа. В последние десятилетия человек, вооруженный современной техникой, становится мощным рельефообразующим фактором. Интенсивное развитие всех видов хозяйственной деятельности приводит к коренной или частичной перестройке земной поверхности, образованию форм рельефа, развивающихся по другому пути, нежели естественные формы в данном регионе. В связи с этим возникла проблема антропогенного морфогенеза, вызванная как непосредственными изменениями поверхности, так и изменениями рельефообразующих процессов, что в конечном итоге также приводит к изменениям сложившегося в результате взаимодействия эндогенных и экзогенных процессов естественного характера поверхности. Проблема антропогенного воздействия на рельеф и рельефообразующие процессы еще слабо разработана, что объясняется и кратковременностью воздействия человека в сравнении с естественными силами, и недостаточным уровнем развития антропогенной геоморфологии — нового направления в системе наук о Земле.

Исследования, направленные на выявление механизма взаимодействия человека, окружающей среды и естественных ресурсов, проводились на территории Курской области в пределах бассейна р. Сейм, избранной в качестве модельной (КМО) для исследований по теме