

## МЕРЗЛОТНЫЕ БУГРЫ В МОЛОТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

В районе селения Усть-Кишерть, Молотовской области, мы еще в 1943 г. обнаружили мерзлотные бугры, образовавшиеся в условиях сезонного промерзания почвы. Эти своеобразные формы рельефа находятся на первой террасе левого берега р. Сылвы, высота которой над меженным уровнем реки 3,5–6 м, наибольшая ширина 1,9 км. В основании террасы залегают галечники и пески мощностью до 9 м, выше находятся суглинки и глины мощностью в 3–5 м.

Расположенные между озерами-старичами Оброчным и Кислым мерзлотные бугры имеют прямоугольные, реже округлые очертания. Длина наиболее крупных из них 6,4–7,7 м, ширина 3–3,5 м, высота колеблется от 35–40 до 62 см. Бугры разделены бороздами, шириной в нижней части 20–30 см, ориентированными в двух основных направлениях – параллельно и перпендикулярно береговой линии речки, вытекающей из озера Кислого. Бугры и борозды покрыты сверху тонким слоем дернины, ниже идут суглинки и глина. Между крупными буграми и уступом второй террасы расположены мелкие эмбриональные формы, округлые в плане с поперечником 0,7–1 м, при высоте 25–30 см.



План мерзлотных бугров

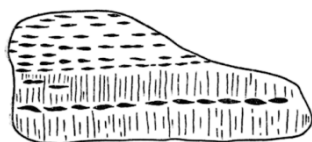
Наблюдения в этом районе производились на протяжении ряда лет, начиная с 1943 г.

В мае 1943 г. бурением в одном из бугров на глубине 30 см была обнаружена линза льда толщиной в 20 см, в июне лед растаял, а на поверхности повышения образовалась небольшая термокарстовая западинка.

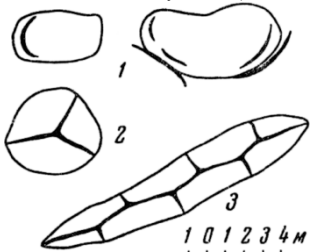
Раскопки, произведенные в ноябре – декабре 1946 г., показали, что бугры промерзли на 27–40 см. В мерзлом слое имелись прожилки льда толщиной до 5 мм и пустотки, заполненные кристаллами льда. Ниже мерзлого слоя суглинки были сильно увлажнены. Весной 1947 г. превышение бугров над прибрежной полоской составляло 1 м, высота бугров 60 см. в центральной части они оттаяли на большую глубину, чем на окраине. Мелкие формы оттаяли до основания.

При раскопке или при отваливании края морозобойных трещин на глубине 38–48 см обнаружены прослойки льда толщиной в 4–6 см. Летом высота бугров уменьшилась, и на их поверхности появились термокарстовые западинки.

В конце ноября 1947 г. высоты бугров по сравнению с летним временем увеличились, и на их поверхности появились вздутия меньшего размера (второго порядка), а также небольшие трещины, по которым центральные части несколько поднялись.



Строение льда из бугров (черные линзы – суглинок)



Морозобойные трещины: 1 – на буграх, 2 – в блюдцеобразном понижении, 3 – на валах на первой террасе р. Сылвы

Наши наблюдения дают следующую картину изменения по временам года. С установлением низких температур высота бугров увеличивается. В начале зимы их поверхность обычно свободна от снега, так как незначительное количество выпавшего снега сносится в борозды и приобретает микробугристый рельеф. В почве образуются гнезда и прослойки льда. В зимний период происходит нарастание льдистых прослоек, и в начале весны они достигают толщины в несколько сантиметров. На поверхности появляются морозобойные трещины. Весной мерзлый слой начинает оттаивать, и высота бугров уменьшается.

Площадь, занятая буграми, с 1943 по 1946 г. увеличилась. Они появились и в изгибе речки. Таким образом, процесс образования бугров продолжается. Одновременно с возникновением новых форм происходит разрушение старых путем дробления их трещинами. Подобные формы рельефа могут образоваться в районах с глубоким промерзанием почвы, при неглубоком залегании водонепроницаемых слоев. Такие слои создают условия для сильного увлажнения вышележащих грунтов. В этом случае мерзлотные бугры образуются, вероятно, аналогично дорожным пучинам. Вспучивание грунтов ряд исследователей объясняет перемещением воды в связанных грунтах из талого горизонта в мерзлый, где она превращается в кристаллы льда и ледяные линзы, вследствие чего объем грунта увеличивается. При образовании пучин важную роль играют малоснежные морозные зимы и наличие периодов длительного повторного замерзания после частичного оттаивания. В гидрогеологическом отношении пучины связаны с высоким уровнем грунтовых вод, наличием застоя или подтока этих вод к месту пучин.

Образование наблюдавшихся нами бугров можно объяснить следующим образом.

С установлением низких температур вода по капиллярам перемещается в верхние слои грунта, где образуются вначале кристаллы, а затем и линзы льда. Объем грунта увеличивается. Появляется система морозобойных трещин, разбивающих поверхность почвы на отдельные бугорки. При оттаивании высота бугорков уменьшается, но трещины сохраняются, превращаясь в борозды. Замерзание в последующие годы вызывает только рост бугров в высоту.

Описанные бугры не единственные в Усть-Кишертском районе. Мы охарактеризовали наиболее типичную их группу с эмбриональными формами. В 1951 г. подобные мерзлотные бугры обнаружены и в окрестностях г. Молотова.

Профессор Г. А. Максимович,  
К. А. Горбунова

Молотовский государственный университет  
им. А. М. Горького

## МЕРЗЛОТНЫЕ БУГРЫ В МОЛОТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

В районе селения Усть-Кишерть, Молотовской области, мы еще в 1943 г. обнаружили мерзлотные бугры, образовавшиеся в условиях сезонного промерзания почвы. Эти своеобразные формы рельефа находятся на первой террасе левого берега р. Сылвы, высота которой над меженным уровнем реки 3,5—6 м, наибольшая ширина 1,9 км. В основании террасы залегают галечники и пески мощностью до 9 м, выше находятся суглинки и глины мощностью в 3—5 м.

Расположенные между озерами-старичами Оброчным и Кислым мерзлотные бугры имеют прямоугольные, реже округлые очертания. Длина наиболее крупных из них 6,4—7,7 м, ширина 3—3,5 м, высота колеблется от 35—40 до 62 см. Бугры разделены бороздами, шириной в нижней части 20—30 см, ориентированными в двух основных направлениях —

параллельно и перпендикулярно береговой линии речки, вытекающей из озера Кислого. Бугры и борозды покрыты сверху тонким слоем дернины, ниже идут суглинки и глина. Меж-

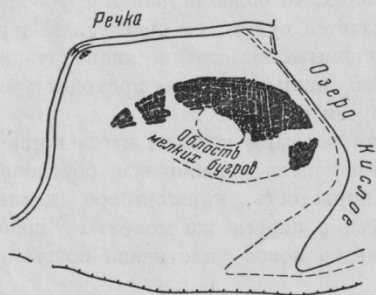
ду крупными буграми и уступом второй террасы расположены мелкие эмбриональные формы, округлые в плане с поперечником 0,7—1 м, при высоте 25—30 см.

Наблюдения в этом районе производились на протяжении ряда лет, начиная с 1943 г.

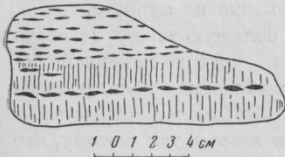
В мае 1943 г. бурением в одном из бугров на глубине 30 см была обнаружена линза льда толщиной в 20 см, в июне лед растаял, а на поверхности повышения образовалась небольшая термокарстовая западинка.

Раскопки, произведенные в ноябре — декабре 1946 г., показали, что бугры промерзли на 27—40 см. В мерзлом слое имелись прожилки льда толщиной до 5 мм и пустотки, заполненные кристаллами льда. Ниже мерзлого слоя суглинки были сильно увлажнены. Весной 1947 г. превышение бугров над прибрежной полоской составляло 1 м, высота бугров 60 см; в центральной части они оттаяли на большую глубину, чем на окраине. Мелкие формы оттаяли до основания. При раскопке или при отваливании края морозобойных трещин на глубине 38—48 см обнаружены прослойки льда толщиной в 4—6 см. Летом высота бугров уменьшилась, и на их поверхности появились термокарстовые западинки.

В конце ноября 1947 г. высоты бугров по сравнению с летним временем увеличились, и на их поверхности появились вздутия меньшего размера (второго порядка), а также небольшие трещины, по которым центральные части несколько поднялись.



План мерзлотных бугров



Строение льда из бугров (черные линзы — суглинки)

Наше нарастание льдистых прослоек, и в начале весны они достигают толщины в несколько сантиметров. На поверхности появляются морозобойные трещины. Весной мерзлый слой начинает оттаивать, и высота бугров уменьшается.

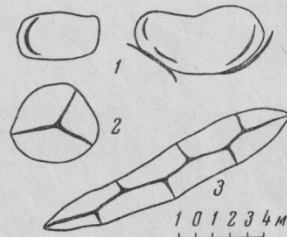
Площадь, занятая буграми, с 1943 по 1946 г. увеличилась. Они появились и в изгибе речки. Таким образом, процесс образования бугров продолжается. Одновременно с возникновением новых форм происходит разрушение старых путем дробления их трещинами. Подобные формы рельефа могут образоваться в районах с глубоким промерзанием почвы, при неглубоком залегании водонепроницаемых слоев. Такие слои создают условия для сильного увлажнения вышележащих грунтов. В этом случае мерзлотные бугры образуются, вероятно, аналогично дорожным пучинам. Вспучивание грунтов ряд исследователей объясняет перемещением воды в связных грунтах из талого горизонта в мерз-

лый, где она превращается в кристаллы льда и ледяные линзы, вследствие чего объем грунта увеличивается. При образовании пучин важную роль играют малоснежные морозные зимы и наличие периодов длительного повторного замерзания после частичного оттаивания. В гидрогеологическом отношении пучины связаны с высоким уровнем грунтовых вод, наличием застоя или подтока этих вод к месту пучин.

Образование наблюдавшихся нами бугров можно объяснить следующим образом.

С установлением низких температур вода по капиллярам перемещается в верхние слои грунта, где образуются вначале кристаллы, а затем и линзы льда. Объем грунта увеличивается. Появляется система морозобойных трещин, разбивающих поверхность почвы на отдельные бугорки. При оттаивании высота бугорков уменьшается, но трещины сохраняются, превращаясь в борозды. Замерзание в последующие годы вызывает только рост бугров в высоту.

Описанные бугры не единственные в Усть-Кисертском районе. Мы охарактеризовали наиболее типичную их группу с эмбриональными формами. В 1951 г. подобные мерзлотные бугры обнаружены и в окрестностях г. Молотова.



Морозобойные трещины: 1 — на буграх, 2 — в блюдцеобразном понижении, 3 — на валах на первой террасе р. Сылвы

Профессор Г. А. Максимович,  
К. А. Горбунова  
Молотовский государственный университет  
им. А. М. Горького