

*Рябухин Г.Е.*

### **О НЕКОТОРЫХ ПРОЯВЛЕНИЯХ ВЕЧНОЙ МЕРЗЛОТЫ В РАЙОНЕ УСТЬ-ПОРТА**

Разведки нефти в Усть-Порту (особенно широко развернутые Арктическим институтом летом 1939 г.) связаны с необходимостью бурения в условиях вечной мерзлоты. Как известно, проходка буровыми скважинами рыхлых вечномерзлых толщ (пески, глины) на первом этапе работ не отличается особыми трудностями. Однако в дальнейшем, по мере оттаивания мерзлоты вокруг скважины, стенки последней начинают оползать. Это обстоятельство приводит к частым авариям, для предупреждения которых необходимо, с одной стороны, применять быстрые темпы бурения, а с другой - использовать соленый, морозоустойчивый раствор.

В связи с тем, что методика бурения еще не вполне разработана, наблюдения и сведения о мерзлоте могут представить сейчас практический интерес. В особенности важны температурные данные для обширного комплекса геофизических методов.

Район Усть-Енисейского порта расположен между 69 и 70° с.ш., близ границы тундры и лесотундры, и находится, в пределах распространения сплошного поля вечной мерзлоты.

Основные климатические данные для Усть-Порта таковы: среднегодовая температура -10,8°, среднемесячная за январь -30,6°, за август +14°, абсолютный минимум за 13 лет (1920-1933) для февраля -52,5° и для августа -0,4°. Количество осадков 197 мм, причем большая их часть падает на летние месяцы - июль - сентябрь (129 мм). Енисей свободен ото льда в течение 5-5,5 мес. (с 1-15 июня до 20-25 ноября), а его притоки - еще более короткое время. Все выпавшие осадки обычно остаются в тундре, и лишь незначительная часть стекает в Енисей.

Вследствие сурового климата почва в летнее время оттаивает на незначительную глубину: для глин 0,20-0,25 м, для песка - 0,6-0,7 м.

В геологическом отношении район Усть-Порта принадлежит к Таймырской депрессии и сложен на поверхности главным образом песчано-глинистыми четвертичными отложениями ледникового и частично морского происхождения, из-под которых по р. Енисею и его притокам местами обнажаются третичные и верхнемеловые отложения.

Крепиусные скважины, поставленные для изучения нефтеносности, вскрыли на глубине 70-100 м песчано-глинистую толщу нижнемелового возраста, мощностью свыше 300 м. Для изучения вечной мерзлоты особый интерес представляют температурные наблюдения по скважинам № 3 и 5 (табл. 1 и 2).

Следует отметить, что в скважине № 3 на глубине 70 м происходило чрезвычайно быстрое поглощение соляного раствора. Вследствие трещинных условий в скважине, как это ни странно, при отрицательных температурах появились пески-плывуны, и дальнейшее бурение пришлось вести с применением морозоустойчивого глинистого раствора.

Скважина № 3, расположенная на коренном высоком берегу р. Енисея, вошла в талые породы на глубине 300 м, тогда как скважина № 5, приуроченная к пойме, вошла в талые грунты на глубине 130 м. Расстояние между скважинами менее 1 км. Очевидно, более высокие температуры второй скважины обусловлены тепляющим действием р. Енисея. В обеих скважинах под нижней границей вечной мерзлоты отсутствовал ранее предполагавшийся приток вод.

Таблица 1

Температурные наблюдения скважины № 3<sup>1</sup>

Дата	Уровень воды во время замера от устья скважины (в м)	Глубина замера (в м)	Температура в скважине (в градусах)	Температура воздуха на поверхности (в градусах)	Продолжительность нахождения термометра в скважине (в часах)
1938					
1 серия					
6 III	9	25	-5,0	—	0,5
	9	30	-5,1	—	0,5
	9	35	-4,9	—	0,5
2 серия					
11 III	0	30	-4,5	-4,6	1
	0	40	-4,6	-4,6	1
	0	45	-4,8	-4,6	1
	0	55	-5,1	-4,6	1
	0	60	-4,9	-4,6	1
	0	65	-4,6	-4,6	1
3 серия					
12 III	1	30	-4,5	-8,7	1
	1	55	-5,1	-8,7	1
	1	60	-4,7	-8,7	1
	1	65	-4,6	-8,7	1

<sup>1</sup> Во всех случаях скважина простаивала перед изменением температуры в течение суток.

Таблица 2

## Температурные замеры по скважинам № 3 и 5

Скважина № 3		Скважина № 5	
глубина (в м)	температура (в градусах)	глубина (в м)	температура (в градусах)
6	-6,2	—	—
10	-6,4	10	-3,0
15	-6,0	—	—
20	-5,8	20	-2,2
30	-5,2	30	-2,2
35	-4,8	—	—
40	-4,6	40	-2,0
50	-4,4	50	-2,0
60	-3,7	60	-2,0
70	-4,5	70	-2,0
80	-4,2	80	-1,9
—	—	90	-1,8
100	-4,2	100	-1,8
110	-4,0	110	-1,7
120	-4,0	122	-1,7
130	-8,8	130	+0,3
145	-3,7	150	+0,6
		160	+1,1
		170	+0,8
		190	+1,0
		230	+1,6
		250	+1,6
		260	+1,8

Многочисленные мелкие скважины в районе Усть-Порта не встретили прослоев ископаемого льда. Отдельные линзочки пресного льда мощностью 10-20 см наблюдались в виде исключения в верхних горизонтах, непосредственно под деятельным слоем. Линзы ископаемого льда встретились при бурении до глубины 40 м. Обычно они состоят из тонких слоев льда и рыхлых пород, в силу чего правильнее говорить не об ископаемом льде, а о льдистых грунтах.

Подобные мерзлые грунты в тех случаях, когда они расположены по склонам рек и ручьев, в летнее время дают начало своеобразным котлам, откуда спускаются потоки жидкой грязи. В этих грунтах происходят многоярусные сложные оползни с замаскированными трещинами, характерные для берегов р. Енисея и его притоков. Эти оползни могут являться серьезной угрозой для строений, расположенных на подобных грунтах. В частности, летом 1938 г. на правом берегу р. Хеты на участке крелиусной буровой № 1 большой участок берега шириной в несколько десятков метров сполз в р. Малую Хету. В результате часть грузов экспедиции и бочки с горючим оказались в воде.

На рельефе района сильно сказались наличие вечной мерзлоты. Сюда относятся как микроформы (пятнистые медальонные тундры с вымороженными камнями, залегающими иногда почти сплошным панцирем на поверхности, обильные кочки), так и макроформы.

Из последних особенно интересны так называемые мерзлотные бугры и булгуньяхи. В устье р. Малой Хеты в пределах плоской тундры можно наблюдать небольшие (высотой до 5-6 м над окружающей равниной) сопки. Эти сопки сложены торфяниками, под которыми имеются прослой ископаемого льда. Наблюдаются все стадии бугров, от мелких кочек до крупных (правда, весьма редко встречающихся) булгуньяхов. Один из наиболее крупных бугров, находящийся в 60 км к югу от устья р. Большой Хеты, представляющий, по мнению А. Володина, Н. Гедройца и Л. Смирнова, грязевую сопку, был детально изучен в 1938 г.

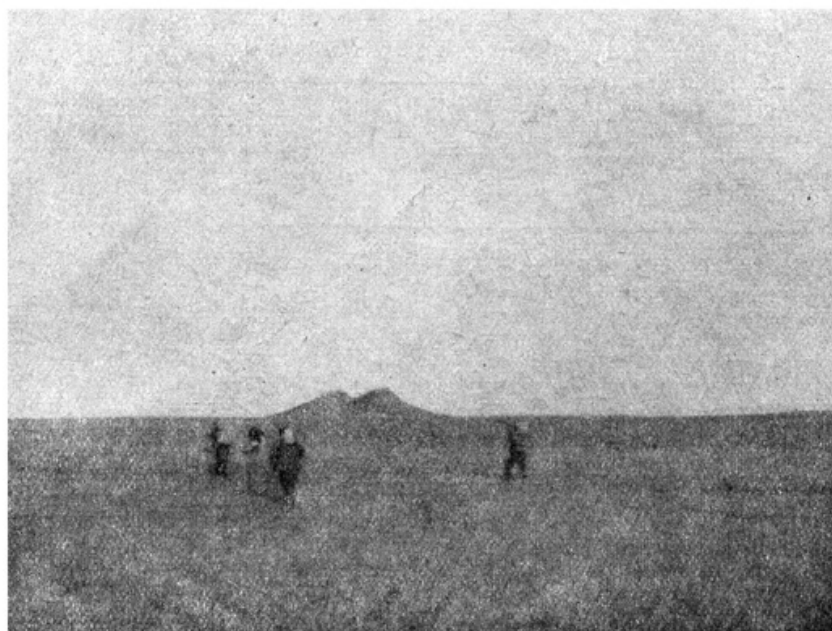


Рис. 1. Булгуньях на р. Большой Хете.

Высота бугра 22 м (виден на расстоянии 10 км), диаметр 50 м и углы склонов до 45°, вследствие чего бугор производит впечатление своеобразной пирамиды. В центре имеется небольшое воронкообразное углубление, заполненное водой. Бугор рассечен трещинами и издали имеет двуглавое очертание (рис. 1). Из полученных путем взрывов обнажений выяснилось, что бугор в верхней части состоит из чередования илистых прослоев, переполненных современными растительными остатками и прослоями ископаемого льда.

Мощность прослоев последнего колеблется от 5 до 20 см. Возможно, что внутренняя часть бугра целиком состоит из льда, как в аналогичных булгуннях Ямала. Торфянистые породы широко распространены среди древних четвертичных отложений тундры и были встречены при бурении скважины № 3 и 4 на глубине от 15 до 40 м.

Нижняя часть бугра сложена светло-серыми мелкозернистыми песками, также чередующимися со льдом. На вершине бугра отмечались следы пучения пласта торфа, местами поставленного на голову. Никаких указаний на наличие грязевого вулкана (в виде сопочной брекчии с более древними породами) не обнаружено.

К западу от этого бугра в направлении к р. Соленой расположено до семи отдельных аналогичных бугров, имеющих, однако, меньшие размеры и лишенных впадины на вершине. Таким образом, здесь можно наблюдать весь цикл деградации крупных мерзлотных бугров типа булгунняхов Якутии и Ямала.

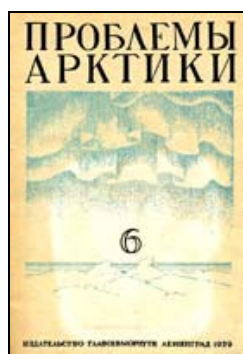
Булгунняхы известны в различных частях Енисейской и Хатангской тундр, однако систематическое их изучение пока не произведено, и механизм их образования остается не вполне выясненным. Подобные бугры, по-видимому, являются крупными гидролакколитами с более длительным периодом существования, чем в Забайкалье; возникновение их обусловлено деятельностью подмерзлотных и межмерзлотных вод.

На основании значительных высотных отметок подножий булгунняхов автор считает (совместно с В. Андреевым), что бугры не подвергались затоплению водами четвертичной морской трансгрессии. Скорее всего их появление относится к периоду послеледникового термического максимума, и сейчас в районе Усть-Порта они находятся в стадии деградации.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Андреев В.Н. [Гидролакколиты в Западносибирских тундрах](#), «Известия Гос. Географ. общ.», т. 68, вып. 2, 1936.
2. Сумгин М.И. Вечная мерзлота, ОНТИ, 1936.
3. Тихомиров Е.И. Геофизические исследования в Советской Арктике, «Проблемы Арктики», 1938, № 3.
4. Толстихин Н.И. Подземные воды Забайкалья и их гидролакколиты. «Труды ком. по изуч. вечной мерзлоты», т. I, 1932.

*Ссылка на статью:*



**Рябухин Г.Е. О некоторых проявлениях вечной мерзлоты в районе Усть-Порта.**  
Проблемы Арктики, 1939, № 6, с. 82-85.