

Несколько лет назад мировую общественность буквально потрясла сенсация: оказывается, вечная мерзлота таит в себе ужасную угрозу окружающей среде



Помещенная природой десятки тысяч лет назад в гигантский «холодильник» метановая бомба при начавшемся потеплении «оживает», обещая массу неприятностей всей планете. Все дело в газогидратах.

Метановая опасность

На российском арктическом побережье и в устье Лены наблюдается активная эрозия грунта и таяние эдомы — мощных ледяных образований, заполняющих трещины в вечной мерзлоте. При этом в атмосферу выделяется метан, прежде скованный льдом. Образуется своего рода замкнутый цикл: выброс метана ведет к парниковому эффекту и потеплению атмосферы, что активизирует таяние вековых льдов и мерзлоты, следствием чего становится усиление метановой «атаки».

По оценкам ученых, ежегодно на просторах Сибири в атмосферу выбрасывается несколько десятков тысяч тонн ледникового метана. А ведь тот же метан, да и другие подобные ему углеводороды — это горючий газ, можно сказать, ископаемое топливо. Так нельзя ли наладить его добычу с последующим использованием в практических целях?

Газовый лед

Открытие газогидратов сейчас называют чуть ли не революцией в энергетике. Их запасы просто невероятны — в недрах планеты они занимают треть поверхности суши и девять десятых — Мирового океана. Но если на суше этот твердый газ может находиться в мерзлом состоянии, то под океаническими толщами, с их давлением в сотни атмосфер, он существует безо всякой заморозки. Газогидраты представляют собой белесые кристаллы, по внешним и физическим свойствам напоминающие лед.

Но это всего лишь твердое соединение молекул газа и воды. Элементарная ячейка их кристаллической решетки представляет собой ажурный каркас, как правило, из шести молекул воды, а внутри его — сильно сжатая молекула газа. Так что, по существу, это замерзшая вода, вобравшая в себя огромное количество углеводородов. И энергетическая емкость этого удивительного вещества довольно высока — один кубический метр кристаллогидрата включает в себя до 200 кубометров горючего газа, например, метана.

Кладовые под вечной мерзлотой заставили ученых пересмотреть привычные теоретические воззрения. По классическим представлениям считается, что при отрицательных температурах химические реакции заторможены. А потому маловероятно образование нефти или газа в мерзлых породах.

Но вот обнаружено явление поляризации на границе вещества, находящегося в разных фазовых состояниях. Зафиксировано, что при образовании или разрушении льда (или гидратов) происходит разделение зарядов. Потенциал на границе вода-лед может достигать значений в 300 вольт. Причем при движении жидкости, интенсивном массообмене поляризация еще больше усиливается. Это и есть тот механизм, который ответствен за разделение ионов и электронов в породах.

Как утверждает классическая химия, образование углеводородов возможно лишь при температуре в сотни градусов. Но выяснилось, что температурный режим плавления льда ускоряет их синтез в десятки и сотни тысяч раз. Дело в том, что поляризованные участки представляют собой центры активности, где и происходят окислительно-восстановительные реакции.

А ведь в криолитозоне температура постоянно колеблется — в течение суток, сезонов, на протяжении годов и столетий... Причем с переходом через точку плавления льда. В растворах переносятся восстановители и, в меньшей степени, окислители, что и приводит к появлению ядер окисления. Так прирастают запасы углеводородов (в основном газогидратов) даже в условиях вечной мерзлоты.

Топливо из вечной мерзлоты

Ну, а как же извлекать эти горючие ископаемые на поверхность? А может, вообще не нужно поднимать их в том виде, в каком они находятся в природе? Привычной ведь уже стала подземная газификация угля. А газогидраты можно прямо в недрах превращать в летучие вещества и по трубам доставлять их наверх. Для разрушения замерзших газогидратов уже предложены специальные жидкости. Разработаны и проекты первых станций по добыче так называемого твердого газа в условиях вечной мерзлоты.

Предусмотрено и использование сопутствующей воды, насыщенной разнообразными химическими соединениями. На суше запасы газогидратных месторождений уступают обычным, газовым. А вот в морских осадках и подстилающих породах уже на глубине десятков метров их ресурсы легко подвластны эксплуатации. Они, пожалуй, первыми будут вовлечены в топливно-энергетический баланс планеты. Извлекать морские газогидраты предлагается посредством подъема пульпы при ее последующей естественной дегазации. Для этого потребуются макроплатформы и специальные суда, оснащенные трубопроводами.

Александр РОМАНОВ