



- стратегические векторы крымских экологов
- экология культуры
- антитабачная коалиция
- природа и общество
- юбилеи
- наследие
- удивительный мир
- здоровье человека



ЭКОМИР

№ 3 (23)

2012 г.

ГАЗОВЫЕ АНОМАЛИИ ЧЕРНОГО МОРЯ

(факты и гипотезы)

То, что в недрах Земли содержится значительное количество разных газов известно даже школьникам. Наибольший практический интерес вызывают углеводородные газы, большие скопления которых образуют месторождения. Большая часть этих месторождений (в том числе в Украине) находится под морским дном. Часть газов, чаще всего по разломам земной коры или участкам повышенной проницаемости, выходит на поверхность и попадает в атмосферу. На суше выходы газов визуально не наблюдаются, так как газ бесцветен. На морском дне газ появляется в виде пузырьков, струек и мощных струй, называемых факелами. Струи и факелы легко фиксируются не только визуально, но рядом приборов: проявляются на эхограммах эхолотов, записях сейсмоакустических приборов и др.

Начиная с 70-х годов прошлого века, ученые обнаруживали все больше газовых факелов, поднимающиеся в толще воды на многие сотни метров. В конце концов, были замечены некоторые закономерности их расположения на морском дне, оконтурены площади наиболее активного выделения спонтанных газов, определены координаты многих факелов [1]. В химическом составе газов преобладает метан, с незначительными примесями азота. Глубоководные визуальные наблюдения за выходами спонтанных газов проводились с помощью подводных обитаемых аппаратов (ПОА) типа «Бентос 300», «Север» и др. Другими словами можно сказать, что Черное море «дышит», и дыхание это вполне ощутимо.

Наиболее мощные выбросы газа происходят при сильных сейсмических событиях. О масштабах таких выбросов можно судить по событиям, сопровождавшим Ялтинское землетрясение 1927 года, очаг которого находился в море. Тогда, береговые посты Черноморского флота, несущие круглосуточную вахту, зафиксировали в море гигантские вспышки огня, достигавшие протяженности до 10 км.

Очевидцами вспышек были и смотрители некоторых маяков, обязанные по долгу службы наблюдать за акваторией. Конечно, эти события, были записаны в вахтенных журналах, и о них было доложено в вышестоящие инстанции. Но тогда достоянием гласности они не стали. Важен сам факт – вспышки были.

На первых порах, причину огненных вспышек объяснили просто: мол загорелся сероводород, которым заражена вся глубоководная часть Черного моря. На этом и успокоились.

Много позже, анализируя все события 1927 года, ученые отвергли эту версию. Давайте порассуждаем вместе с ними. Действительно, сероводородная зона в Черном море, по-своему, уникальна. Другой подобной по мощности сероводородной зоны нет ни в одной морской впадине мира. Распространение ее начинается приблизительно с 200 м (около 125 м в центральной части и до 225 м в прибрежной) от поверхности и продолжается до самого дна. Сероводород хорошо растворяется в воде. Однако концентрации его сравнительно невелики и изменяются от 0,83 мг/л на 200-метровой глубине до 11,08 мг/л на глубине 2030 м. Максимально зафиксированная концентрация в донных осадках составляет 121,34 мг/л. Кроме того, объяснение массовой дегазации сероводородных вод механическим встряхиванием (землетрясение) не выдерживает критики.

Остается предположить, что огненные вспышки над поверхностью моря были вызваны самовозгоранием метана. Нечто подобное неоднократно наблюдалось в Азербайджане при крупных извержениях грязевых вулканов. Концентрированные струи метана, выбрасываемые из жерла, самовозгорались, создавая столбы пламени, высотой от нескольких сотен метров до одного километра [2].

Связь извержений грязевых вулканов с крупными сейсмическими событиями, типа Ялтинского, никто не прослеживал. Вероятно, это вызвано тем, что сильные землетрясения в Черноморско-Каспийском регионе случаются достаточно редко: один раз в 400 – 1000 лет. Грязевых вулканов на дне Черного моря за последние 20 -25 лет было обнаружено достаточно много (не менее 100). Поэтому вполне вероятна гипотеза, что вспышки огня над морем были вызваны извержениями подводных грязевых вулканов.

Проходя через толщу воды, струи газа при подводных извержениях, естественно, рассеивались, отчего вспышки на поверхности моря приобретали линейный характер при наблюдении с берега.

Другим источником выброса газа могли стать газовые ловушки, расположенные неглубоко от поверхности дна.

Исследовать выходы газовых струй, находясь в подводном обитаемом аппарате, занятие, конечно увлекательное, но слишком дорогостоящее.

Газ этих струек, собираемый специальными ловушками и проанализированный на газовом хроматографе, оказался чистым метаном. За исключением одного случая: в небольшой бухте Очеретай, расположенной в нескольких километрах от п. Оленевка. В его составе оказалось весьма заметное (до 1,5%) содержание тяжелых углеводородов, от этана до п-пентана включительно.

Присутствие тяжелых углеводородов однозначно свидетельствует о глубинном происхождении газа.

Чистый метан образуется в результате биохимических процессов при отсутствии кислорода из органического вещества. Это доказано экспериментально [3]. Часто метанообразование происходит вблизи земной поверхности. Не зря его раньше называли «болотным газом».

Появление глубинного газа, наряду с обычным, биогенным, надо было, как-то объяснить. В качестве рабочей гипотезы было принято: газ поднимается из глубины земли по крупному разрывному тектоническому нарушению.

Позже выяснилось, что по содержанию и набору тяжелых углеводородов он сходен с химическим составом газа Голицинского месторождения, расположенного на траверсе нашей бухты. Глубина расположения этой залежи под дном составляет порядка 3 км. Появились и другие подтверждения нашей гипотезы.

Теперь давайте обратим внимание на одну любопытную особенность режима разгрузки газа в бухте Очеретай. Как и в других местах, газ выделяется струйками, главным образом, в центре бухты. Но, периодически, с интервалом от 0,5 часа до суток, происходят его массовые выбросы. При выбросах со дна поднимаются массы придонного ила, и по всей бухте распространяется сильный запах сероводорода. Исследования показали, что выбросы происходят из карстовой воронки, заполненной рыхлыми современными осадками. Концентрация сероводорода в этих осадках достигает 102 мг/л [4].

По существу, эта воронка – очаг сероводородного загрязнения, расположенного на глубине всего в шесть метров.

Это факты, то есть результаты непосредственных наблюдений.

А гипотез можно выдвинуть сразу две:

1 Массовые выбросы могут объясняться тем, что вначале поток глубинного газа накапливается в карстовой полости, расположенной под дном моря в известняках сарматского возраста. Затем, когда полость переполняется, он прорывается вверх, через толщу рыхлых отложений.

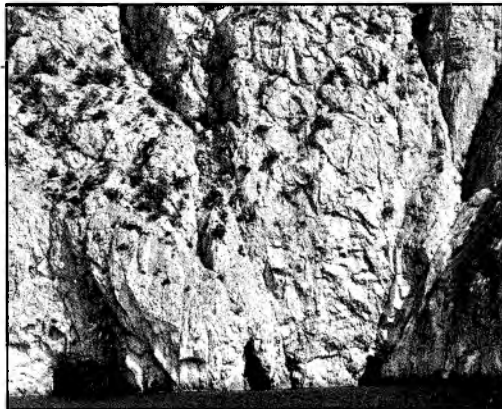
2. Наличие anomalно высоких концентраций сероводорода мы можем объяснить лишь активными процессами сульфатредукции в насыщенных органическими веществами рыхлых отложениях, протекающими в присутствии метана.

Вторую гипотезу, в принципе, можно рассматривать как некую модель сероводородного загрязнения всей Черноморской впадины. Она лишней раз подтверждает идею, что появление сероводородной зоны обеспечивается активными процессами сульфатредукции, а не гниением пресноводных организмов, погибших после прорыва соленых вод через Босфор.

Созданная самой природой модель легко доступна наблюдениям. Для любознательных людей, увлекающихся дайвингом, она представляет собой объект, на котором можно совместить прогулочные погружения с серьезными научными исследованиями.

Литература:

1. Шнюков Е.Ф., Пасынков А.А., Клещенко С.А. и др. Газовые факелы на дне Черного моря. – К.: Отделение морской геологии и осадочного рудообразования НАН Украины, 1999–134 с.
2. Каталог зафиксированных извержений грязевых вулканов Азербайджана (за период с 1810 по 1974 год). Изд. Академии наук Аз. ССР. Баку, 1974 – 33 с.
3. Комплексные газохимические и нефтегазопоисковые исследования субаквальных площадей. Издание ВНИГРИ, Л., 1988. -113 с.
4. Юровский Ю.Г., Лущик А.В., Мозов В.И. Субмаринная разгрузка подземных вод и газов на северо-западном побережье Крыма. Доклады Академии наук УССР, 1986, №2. – с. 22 - 26.



На снимке: Карстовые полости с источниками пресной воды в основании клифа на мысе Айя. Фото с предыдущей статье о субмаринных источниках (стр. 18 - 19)