

© Г.Д. ГИНСБУРГ, А.Н. КРЕМЛЕВ, М.Н. ГРИГОРЬЕВ, А.Д. ПАВЛЕНКИН, Г.В. ЛАРКИН,
В.Е. ЦАРЬКОВ

ОТКРЫТИЕ ФИЛЬТРОГЕННЫХ ГАЗОВЫХ ГИДРАТОВ НА ПРИКРЫМСКОМ КОНТИНЕНТАЛЬНОМ ПОДНОЖИИ

(Представлено академиком А.С. Алексеевым 30-XII-1988)

Одной из задач 21-го рейса НИС «Евпатория» в Черном море, проведенного Вычислительным центром СО АН СССР при участии ВНИИОкеангеология Мингео СССР в 1988 г., было обнаружение скопления газовых гидратов, контролируемого подводным грязевым вулканом, - аналогичного ранее выявленному в Южном Каспии [Гинсбург и др., 1988]. Поиск велся в юго-восточном побережье Крыма, на акватории олигоцен-миоценового (майкопского) прогиба Сорокина, известного развитием диапировых структур [Калинин и др., 1976; Туголесов и др., 1985] и рассматриваемого как продолжение Керченско-Таманского прогиба [Туголесов и др., 1985], к которому приурочена одноименная грязевулканическая область. Выбран район в нижней части континентального склона и на континентальном подножии в окрестности 35° в.д., ограниченный глубинами моря 1400-2200 м, общей площадью около 1200 км². В состав работ входили непрерывное эхолотирование и сейсмическое профилирование: с серийной аппаратурой «Аквамарин» (основной объем) и высокочастотное, с комплексом «Тулома»; на заключительном этапе применялся пробоотбор прямоточными грунтовыми трубками с лепестковым клапаном.

В результате сейсмоакустических работ выявлено семь диапиров, проявляющихся в записях НСП как тела, лишенные слоистости и прорывающие слоистую толщу, порознь выходящие на дно, но объединяющиеся на поддонных глубинах 200-500 м в единую структуру северо-восточного простирания. Почти все они образуют в рельефе дна простые, субизометричные в плане купола высотой 40-180 м с диаметром основания 1-2 км. Один диапир, расположенный ниже остальных по склону, характеризуется сложными, не до конца выясненными строением и выражением в рельефе (рис. 1). На фоне регионального наклона здесь наблюдается депрессия (кальдера оседания?), осложненная возвышением (около 15 м) восток-северо-восточного простирания протяженностью около 2 км и поперечным размером около 400 м. Именно на этой морфоструктуре были найдены гидраты. Грунтовому пробоотбору был подвергнут ее гребень, находящийся на глубине 2050 м.

Гидраты газа обнаружены в керне 4 грунтовых станций, расположенных внутри окружности радиусом до 100 м с географическими координатами центра 44°17'4 с.ш. и 34°58'4 в.д. Наиболее эффективное проявление зафиксировано в глиняной брекчии: в нижней части колонки на ст. 57 в интервале 67-75 см почти весь керн оказался сложенным плотным льдоподобным гидратом (рис. 2), имеющим неясные (но явно не ровные и не субвертикальные) контакты с вмещающей глиняной брекчией. В свежем сколе (рис. 3) обнаруживаются снежно-белый цвет и неровный излом гидрата. Выше этого тела на протяжении 27 см глиняная брекчия содержит прожилки гидратов, также белые и плотные, мощностью в миллиметры; еще выше, вплоть до дна, гидраты не наблюдались.

В трех других колонках гидраты газа приурочены к вмещающим диапир слоистым алеврито-пелитам (турбидитам), обнаруживающим явную деформированность (наклонное залегание, микроскладчатость и дизъюнктивы, флюидалльные текстуры, нептунические дайки), обязанную, очевидно, развитию диапира. Гидраты в этих породах (рис. 4)

образуют несколько систем часто искривленных белых прожилков мощностью до 3-5 мм, приуроченных к прослоям алевритов и к трещинам в пелитах вблизи них, и составляют неправильный сетчатый рисунок. Отмечена параллельная шестоватость агрегатов в прожилках: тонкие (менее миллиметра) шестики ориентированы перпендикулярно стенкам. Этот факт, вероятно, свидетельствует об отложении гидратов движущимся раствором в условиях стесненной кристаллизации в медленно приоткрывающейся трещине [Жабин, 1979]. Интересно, что гидраты присутствуют в керне (от 0,4 до 2,2 м) только с некоторой глубины ниже дна, хотя выше по разрезу состав пород не меняется. Подошва гидратоносной зоны нигде не была пройдена, максимальная вскрытая мощность ее 0,5 м, содержание гидратов по визуальной оценке по 10%.

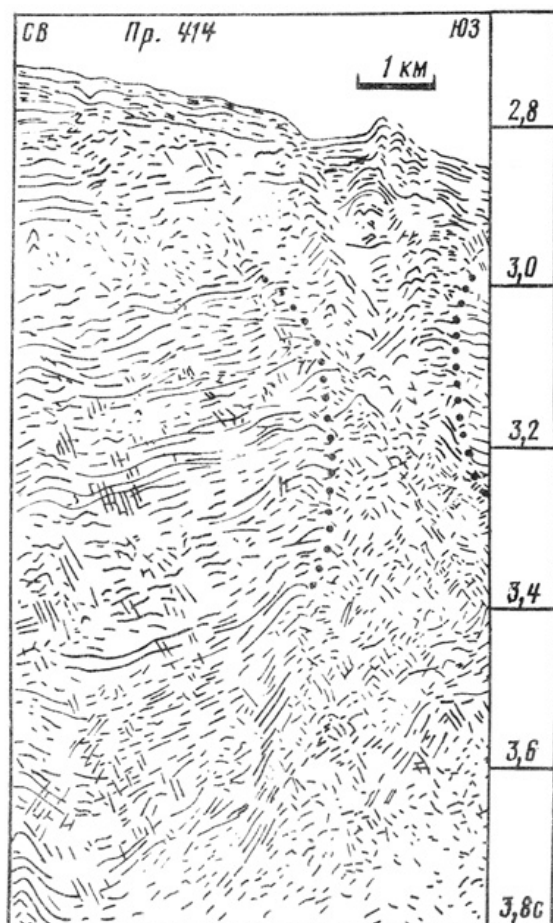
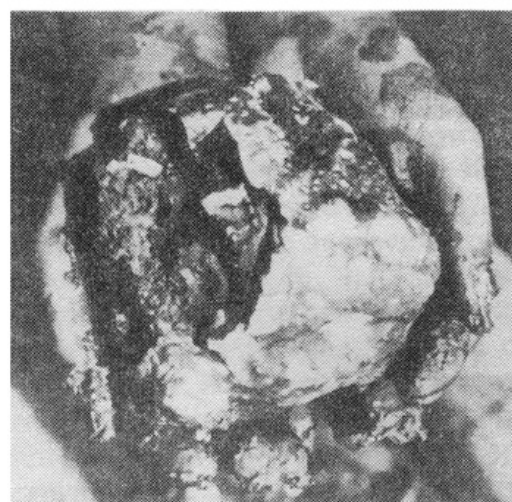


Рис. 1. Фрагмент интерпретационного временного разреза НСП через газогидратоносный диапир. Пунктирная линия – граница диапира. Справа двойное время, с

Рис. 2. Керн газового гидрата. Грунтовая станция 57



В составе газа из гидратов преобладает CH_4 97-98%, содержание (%): C_2H_6 0,02-0,04, C_3H_8 до $4 \cdot 10^{-4}$, CO_2 0,5-0,9%, H_2S 0,25, N_2 не более 1%, He менее 0,00052%. Хлорность воды из мономинерального гидрата 1,4 г/м, соленость 3,1 г/л. Эти данные согласуются с составом грязевулканических флюидов в Керченско-Таманской области [Белоусов и Яроцкий, 1936; Валяев и др., 1985]. Низкое содержание солей в воде и гелия в газе, очевидно, является результатом фракционирования при гидратообразовании. Изотопный состав углерода метана ($\delta^{13}\text{C}$ от -61,80 до -63,55‰, определения И.Ю. Шабаевой, ГЕОХИ), скорее всего, свидетельствует о смешанной - биохимической и термокаталитической природе газа.

Обособление гидратов в пустотах и трещинах, приближенность прожилков в пелитах к прослоям алевролитов, а также выделение в виде параллельно-шестоватых агрегатов являются уликами их фильтрационной природы. Нет сомнения, что они, как и ранее исследованные в Южном Каспии [Гинсбург и др., 1988], контролируются грязевым вулканом. Отличие заключается в гидратоносности не только глиняной брекчии, но и

вмещающих пород, деформированных диапиром, а также в нахождении гидратоносной зоны на некоторой глубине ниже дна.

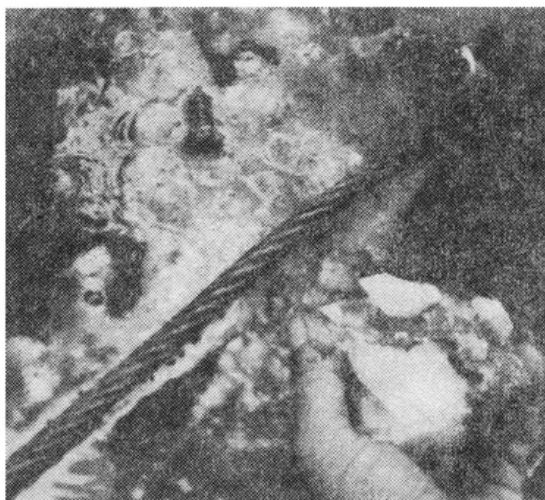


Рис. 3. Свежий скол керна газового гидрата с грунтовой станции 57. На палубе видны выделяющие газ мелкие разлагающиеся обломки



Рис. 4. Прожилковое выделение газового гидрата. Грунтовая станция 53

Успех экспедиции позволяет рассматривать Черное море, наряду с Южным Каспием, как газогидратоносную подводно-грязевулканическую область - объект для проведения экспедиционных исследований, направленных на изучение фильтрогенных скоплений газовых гидратов, залегающих на малых поддонных глубинах.

Авторы благодарят В.А. Соловьева за участие в постановке работы, М.К. Иванова и А.Ф. Лимонова - за полезные советы при выборе полигона.

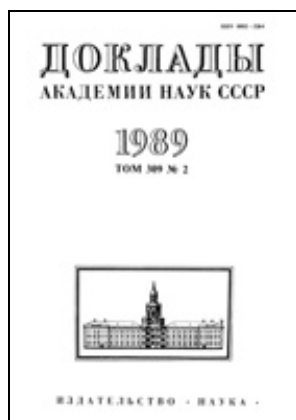
Вычислительный центр Сибирского отделения Академии наук СССР,
Новосибирск ВНИИОкеангеология. Ленинград

Поступило
13 I 1989

ЛИТЕРАТУРА

1. Гинсбург Г.Д., Грамберг И.С., Гулиев И.С., Гусейнов Р.А., Дадашев А.А., Иванов В.Л., Кротов А.Г., Мурадов Ч.С., Соловьев В.А., Тепнев Е.В. [Подводногрязевулканический тип скоплений газовых гидратов](#) // Доклады академии наук СССР. 1988. Том 300. № 2. С. 416-418..
2. Калинин В.В., Моргунов Ю.Г., Гайнанов В.Г. и др. Диапировые складки в Черном море к югу от горного Крыма // ДАН, 1976, т. 228, № 5, с. 1159-1162.
3. Туголесов Д.А., Горшков А.С., Мейснер Л.Б. и др. Тектоника мезо-кайнозойских отложений Черноморской впадины. М: Недра, 1985, 215 с.
4. Жабин А.Г. Онтогенез минералов. Агрегаты. М.: Наука, 1979, 275 с.
5. Белоусов В.В., Яроцкий Л.А. // Тр. Гелиегазразведки. М.;Л.; 1936, вып. 8, 155 с.
6. Валяев Б.М., Гринченко Ю.И., Ерохин В.Е. и др. Изотопный облик газов грязевых вулканов // Литол. и полезн. ископ., 1985, № 1, с. 72-87.

Ссылка на статью:



Гинсбург Г.Д., Кремлев А.Н., Григорьев М.Н., Павленкин А.Д., Ларкин Г.В., Царьков В.Е.
**Открытие фильтрогенных газовых гидратов на прикрымском континентальном
подножии // Доклады академии наук СССР. 1989. Том 309. № 2. С. 409-412.**