

Полетаев А. В.
*Кандидат геолого-минералогических наук,
Институт Геологии и Геофизики
Национальной Академии Наук Азербайджана,
г. Баку, Азербайджан*

Полетаева Е. В.
*Доктор философии по наукам о Земле,
Институт Геологии и Геофизики
Национальной Академии Наук Азербайджана,
г. Баку, Азербайджан*

ИСТОРИЯ ИЗУЧЕННОСТИ ГАЗОГИДРАТОВ ЮЖНОГО КАСПИЯ

Аннотация: В статье рассматривается изученность газогидратов Южного Каспия как по времени, так и по зонам исследований. На основании данных температур и анализа методических основ интерпретации даны предельные глубины формирования газогидратов.

Ключевые слова: газогидраты, температура, формирование, Южный Каспий.

Poletayev A. V.
*PhD in geosciences,
Institute of Geology and Geophysics
National Academy of Sciences of Azerbaijan,
Baku, Azerbaijan*

Poletayeva E. V.
*PhD in geosciences,
Institute of Geology and Geophysics
National Academy of Sciences of Azerbaijan,
Baku, Azerbaijan*

HISTORY OF THE STUDY OF GAS HYDRATES SOUTH CASPIAN

Abstract: The paper concentrates on study of gas-hydrates of the South Caspian both by time and study areas. Ultimate depths of gashydrates formation are given based on data of temperatures and analyses of interpretation of methodical foundations.

Key words: gashydrates, temperature, formation, South Caspian.

В Азербайджане первая крупная работа по изучению газогидратов Каспийского моря была проведена в период с 1972 по 1986 гг. Анализ равновесных параметров давления и температуры показал, что зона газогидратообразования в условиях Каспийского моря существует ниже изобаты 250 м. В результате морских исследований на дне Каспийского моря открыты скопления газогидратов, названные Буздаг, Элм и одно проявление газогидратов на валу Аби́ха. Установлено, что скопление Буздаг располагается на грязевом вулкане вала Шатского на глубинах 480–500 м. В 17-ти поднятых грунтовых колонках были обнаружены газогидраты в виде ледоподобных полупрозрачных метановых образований различной формы и размеров. Газогидратое скопление «Элм» располагается на глубинах 560 м. Протяженность около 4 км. В пяти случаев из 7 колонки оказались газогидратоносными [2].

В работе [1] приведены результаты морских исследований в 5 милях от газогидратопроявления Элм. В этой зоне было проведено сейсмоакустическое

профилирование серийной аппаратурой «Аквамарин» на частотах 200–800 Гц; глубинность метода составила ≈ 700 м от дна, разрешающая способность ≈ 10 м. По сейсмоакустической записи была выделена диапировая структура. В центральной части диапира наблюдалось характерное затухание акустического сигнала, что могло быть обусловлено газонасыщенностью отложений. Эта структура представляет собой усеченно-конусовидное образование высотой 180 м и диаметром у основания приблизительно 2,5 км. В 16 поднятых грунтовых колонках обнаружены гидратосодержащие грязевулканические отложения.

В 2004 году была опубликована работа [11], основанная на изучении термобарических параметров ЮКВ, в которой были подтверждены выделенные ранее зоны гидратообразования, указанные [1, 2] в 1986 году. Работы были проведены с использованием математического решения: уравнения изменения термического градиента в разрезе пород и уравнения равновесного стабильного существования гидрата в данной пористой среде. Исходя из анализа вышеуказанных данных автор прогнозирует наличие газогидратов в осадочных породах до глубин 3000 м, в зоне глубин моря – 1000 м. [11].

Комплексирование сейсмических и термодинамических данных региона было проведено группой исследователей [6] для площади Абшерон. Авторы рассмотрели 2 глубоководных 20 с профиля, пересекающих Южный Каспий, и выяснили, что газогидраты выявляются до 2 с. Они изучали газогидраты на глубинах воды от 200 до 715 м. На этих профилях выделены мелководные высокоскоростные аномалии ($V_p = 2,1$ км/с, $V_s = 0,8$ км/с). Авторы связывают эти аномалии с газогидратами. Кровля газогидрата маркировалась сильным положительным отражением ($R_c = 0,123$), а подошва – высоким отрицательным отражением ($R_c = 0,11$). Из анализа термобарической модели авторы сделали вывод, что мощность газогидратов в отложениях Южного Каспия составляет ≈ 1350 м.

В 2012 г. была опубликована книга [4], в которой приводится описание различных видов газовых гидратов с момента их образования, термодинамических образующих факторов и кинетики их образования. В книге также обсуждаются технологии формирования и разрушения гидратов, раскрывается тема газогидратовых залежей, найденных в природе и их разработка и эксплуатация. Газогидраты очень неустойчивое вещество, существующее в узком диапазоне температур и давления. Они встречаются на дне океанов (на глубинах около 500 м) и в полярных районах, где господствуют низкие температуры [3].

Оценивая диаграммы и графики зависимости термодинамического равновесия газогидратов, опубликованные разными авторами [3, 4, 6, 9], можно прийти к выводу, что верхний предел формирования газогидратов располагается в интервале от 24 до 27 градусов для разных типов газа. Для метана максимум составляет 24 градуса. С целью оценки возможных зон скоплений газогидратов было изучено температурное поле ЮКВ, а также детально рассмотрена морская часть Южного Каспия (в пределах изучаемых месторождений).

Для анализа температур ЮКВ были использованы «Геотермальный атлас Азербайджана» [7] и данные различных отчетов.

Изменение температуры на месторождении Банка Дарвина колеблется от 18 до 40 градусов в интервале глубин от 100 до 1400 м соответственно. Схожие данные температур наблюдаются и на месторождении Пираллахы. На обоих месторождениях изменение температуры до глубины 2000 м не превышает 60 градусов. Незначительно повышенные температурные данные наблюдаются на месторождении Чилов адасы, здесь на глубинах от 200 м до 2500 м, температура изменяется от 20 до 70 градусов. На месторождении Нефть Дашлары в диапазоне глубин от 20 до 1200 м установлены температуры в интервале от 20 до 70 градусов. Изменение температуры на месторождении Нефть Дашлары отличается от значений температур Чилов адасы. На месторождении Бахар температуры колеблются в диапазоне от 20 до 90 градусов в интервале глубин от 900 до

5000 метров. На глубине 3300 температура соответствует 60 градусам. На месторождении 8 Марта температура колеблется от 30 до 98 градусов в интервале глубин от 1000 до 6000 метров. На глубине 3500 метров отмечается значение в 60 градусов, а на глубине от 5000 – 6000 м – от 82 до 98 градусов. На месторождении Хара-Зиря-дениз температура изменяется в диапазоне от 39 до 98 градусов, что соответствует интервалу глубин 1000 до 5500 метров. На глубине 2900 отмечается граница с отметкой в 60 градусов. На месторождении Алят-дениз в интервале глубин от 1200 до 5400 температура изменяется в интервале от 39 до 110 градусов соответственно. На глубине 2400 метров зафиксировано значение температуры 60 градусов. На месторождении Булла-дениз с глубиной происходит нелинейное увеличение температуры, здесь на глубине 1000 м температура составляет 40 градусов. Таким образом, были проанализированы и другие нефтегазовые месторождения, где также определялись значения глубин при температуре 24 градуса. На рисунке 1 пунктирными линиями указаны данные распределения температур, которые были восстановлены из анализа и сопоставления геологических структур и теплового поля в пределах изучаемых зон, а также подтверждены расчетными данными. Сплошными линиями показаны результаты интерполяции фактических данных.

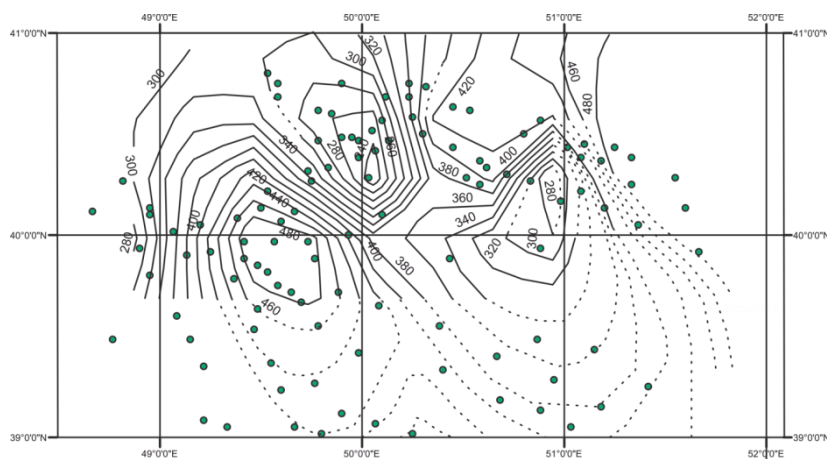


Рис. 1. Карта изменения глубины при фиксированной температуре 24 градуса

Анализ карты указывает, что температура в 24 градуса в пределах Южного Каспия отмечается в интервале глубин от 280 до 480 метров. Таким образом, анализ распределения температур в пределах морской части Каспийского моря указывает, что максимальная глубина формирования газогидратов в пределах Каспийского моря по метану может соответствовать глубинам 480 м.

ВЫВОДЫ

Анализ методических приемов интерпретации газогидратов указывает на возможность формирования газогидратов по глубине в довольно широких пределах, но ограничена по температуре по разным компонентам. Для метана максимальная температура составляет 24 градуса. В связи с этим для территории Каспийского моря была построена карта изменения температуры по глубине. В результате анализа было установлено, что максимальная глубина термодинамического равновесия при формировании газогидратов из метана может располагаться до глубины 480 метров.

Список литературы

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., Телепнев Е. В. Подводногрязевулканический тип скоплений газовых гидратов. Доклады Академии Наук СССР, 1988. Т. 300. № 2.
2. Гусейнов Р. А., Дадашев Ф. Г. Углеводородные газы Каспийского моря.

Баку, «Нафта-Пресса», 2000. 128 с.

3. Дмитриевский А. Н., Баланюк И. Е. Газогидраты морей и океанов – источник углеводородов будущего. Москва. 2009.
4. Макогон Ю. Ф. Газогидраты. История изучения и перспективы освоения. Геология и полезные ископаемые Мирового океана. 2010. № 2. С. 1-17.
5. Панахов Р. А., Адуллаев Э. А., Новрузова С. Г. Газовые гидраты. Баку: ЭЛМ, 2012.
6. Diaconescu C. C., Kieckhefer R. M., Knapp J. H. Geophysical evidence for gas hydrates in the deep water of the South Caspian Basin, Azerbaijan. *Marine and Petroleum Geology* 18 (2001). P. 209-221.
7. Geothermal Atlas of Azerbaijan. Geological Institute of Azerbaijan National Academy of Sciences. Editor A. A. Ali-Zadeh, S. A. Aliyev, 2001.
8. Kalachand Sain, Harsh Gupta. Gas hydrates in India: Potential and development. *Gondwana Research*, 2012. P. 112-131.
9. Matthew Frye, William Shedd, Ray Boswell. Gas hydrate resource potential in the Terrebonne Basin, Northern Gulf of Mexico, *Marine and Petroleum geology*. 2011. P. 1-19.
10. Milkov A. V., Sassen R. Economic geology of offshore gas hydrates accumulations and provinces. *Marine and Petroleum geology*. № 19. 2002. P. 1-11.
11. Muradov Ch. S. The Area of formation of the South Caspian gas hydrates. South-Caspian basin: geology, geophysics, oil and gas content. Baku, Nafta-Press. 2004. P. 322-332.
12. Nathan L. B. Bangs, Matthew J. Hornbach, Christian Berndt. The mechanics of intermittent methane venting at South Hydrate Ridge inferred from 4D seismic surveying. *Earth and Planetary Science Letters*. № 310 (2011). P. 105-112.