

СБОРНИК ТЕЗИСОВ ДОКЛАДОВ

ТОМ 1

XII Международная научная конференция

МОЛОДЫЕ – НАУКАМ О ЗЕМЛЕ

30 – 31

марта 2026 г.



УДК 55 : 004.8/.9 + [550.8+553] (082)
ББК 26

Молодые – наукам о Земле: в 4 т. Материалы XII Международной научной конференции молодых ученых «Молодые – наукам о Земле» - М.: Издательство МГРИ, 2026.

Т. 1: ГЕОФИЗИКА, ГЕОИНФОРМАТИКА, ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В НЕДРОПОЛЬЗОВАНИИ, ГЕОЛОГИЯ, ПОИСКИ И РАЗВЕДКА ТВЕРДЫХ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ, МИНЕРАГЕНИЯ / ред. коллегия: Ю.П. Панов, Г.А. Мамед-Заде - М.: Издательство МГРИ, 2026 – 485 с.

ISBN 978-5-907595-26-2
УДК 55 : 004.8/.9 + [550.8+553] (082)
ББК 26

ISBN 978-5-907595-26-2 (Том 1)

© РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ СЕРГО ОРДЖОНИКИДЗЕ, 2026

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ 1. ГЕОФИЗИКА, ГЕОИНФОРМАТИКА, ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В НЕДРОПОЛЬЗОВАНИИ.....	13
Подсекция 1.1. Геофизика и математическое моделирование	13
Переинтерпретация сейсмических данных МОГТ 2D Попов К.М.*, Алтухов Е.Е.	13
Результаты выполнения работ по георадиолокационному исследованию участка поселка городского типа Нахабино с использованием роботизированной платформы Авраменок А.В.*, Кирсанова В.С., Иванов А.А.	17
Применение электротомографии при выборе площадки размещения объектов золоторудного предприятия в Хабаровском крае Азанов Я.П.*, Иванов А.А.	21
Комплексные геофизические исследования для уточнения инженерно-геологических условий при строительстве дополнительных железнодорожных путей Аксенова Н.Е.* Романов В.В.	24
Физико-геологическое моделирование медно-порфирового типа месторождения по результатам полевых работ Астраханцев К.А.*, Новиков П.В.	28
Значение выбора формата данных при интеграции расчетного модуля гравитационного поля и средств 3D-визуализации Боев Г.А.*, Петров А.В.	32
Разработка модуля 3D-визуализации геологических объектов и гравитационного поля на основе Python и PyVista Боев Г.А.*, Петров А.В., Романов М.В.	36
Опыт использования технологий ГИС INTEGRО при моделировании глубинного строения нефтегазоносных областей Валеев Н.Н.*, Петров А.В.	39
Рациональный комплекс инженерно-геофизических исследований под строительство метрополитена (г. Москва) Воробьев М.А.*, Кауркин М.Д.	43
Применение нейросетевых методов для обработки графических данных в геолого-геофизических исследованиях Дьяконов И.В.*, Морочко А.Ф., Васильев П.В.	47
Применение метода частичного извлечения металла для картирования скрытых оруденений Журавлев А.А.*, Посеренин А.И.	50
Оптимизация алгоритма расчета эффективных упругих свойств анизотропных пород Катасонова А.А., Баюк И.О.	54

Оптимизация хранения больших массивов данных сейсморазведки на основе структуры формата SEG-Y Логвинов И.Е.*, Петров А.В.	57
Сравнение полного и частичного шифрования данных сейсморазведки в формате SEG-Y Логвинов И.Е.*, Петров А.В.	61
Использование методов машинного обучения для анализа динамики нефтяных разливов в акватории Черного моря по данным спутников Канопус-В и Ресурс-П Никитин А.И.*, Морочко А.Ф., Тарнопольский Л.А.	65
Комплексная интерпретация данных ГИС и подсчет запасов нефти с использованием программного комплекса GeoOffice Solver Рахматов Д.З.*, Алтухов Е.Е., Шарави Н.	69
Тектонический контроль и перспективы доразведки палеогеновых коллекторов на месторождении Махрам (Ферганская впадина) Рахматов Д.З.*, Новиков П.В., Шарави Н., Слатина А.А.	72
Решение прямой задачи гравиразведки для дискретных трехмерных моделей среды Романов М.В.*, Петров А.В., Боев Г.А.	76
Оптимизация вычислений при решении прямой задачи гравиразведки Романов М.В.*, Петров А.В.	79
Комплекс геофизических исследований скважин с целью поиска вторичных скоплений газа на примере Щелковского ПХГ (Московская область) Роткина А.С.*, Посеренин А.И.	82
Физико-геологическая модель месторождения Студенческая-2 Сатлыков И.И.*, Новиков П.В.	86
Локализация зон природных катастрофических явлений в районах ЯНАО с помощью гравиметрии Слатина А.А.*, Лобанов А.М.	90
Комплекс инженерно-геофизических методов для уточнения инженерно-геологических условий площадки строительства гидросооружения Фаргиев И.И.*, Кауркин М.Д.	93
Обработка и геологическая интерпретация данных аэрогамма-спектрометрии (на примере листа М-49-ХVI Чикойской площади, Забайкалье) Шарави Н.*, Медведев А.А., Рахматов Д.З.	97
Исследование математическими методами геохимических полей элементов-спутников для анализа золоторудных регионов Васильев П.В.*, Дьяконов И.В., Морочко А.Ф.	101
Проект геофизических работ для поисков перспективных рудных участков на Мархианских площадях Чукотского автономного округа РФ Минаев Р.М.*, Абрамов В.Ю.	105

Проектирование архитектуры программного модуля для решения обратной задачи 2D FDEM (установка «петля-петля») Афашагов А.М.*, Ахметсафин Р.Д.	108
К применению БПЛА в электроразведке: результаты математического моделирования для горизонтально-слоистой среды Ефимов Е.Д.*, Каринский А.Д.	112
Переобработка данных магниторазведки и электроразведки на поиски золота с участка Западно-Мартайгинского тектонического блока Алтае-Кузнецкой складчатой системы Зыков-Мызин А.К.*, Новиков П.В.	115
Разработка методики повышения контроля качества каротажного материала в процессе бурения наклонно-направленных скважин (LWD) Кузьмина А.Р.*, Белов А.П.	118
Изучение особенностей напряженно-деформированного состояния земной коры в районе очага Ялтинского землетрясения методом численного моделирования Мягков Д.С.*	121
Интеграция алгоритмов машинного обучения и сейсмических данных для прогнозирования свойств коллекторов Нугманова Д.А.*, Зеленая А.А.	124
Оптимальное согласование суточного материального баланса месторождения нефти на платформе «Алеф-куб»: математическая модель и решатель Шлепаков П.А.*, Звягина Е.Р.	128
The evolution of channel - fan lobe system in Pliocene sequence, offshore Cameroon Le Ngoc Anh *	132
Applying theory to investigate the existence of the Bottom Simulating Reflector (BSR) in the Centre Song Hong basin Le Ngoc Anh *, Bui Thi Ngan, Nguyen Duy Muoi.....	135
Оценка потенциала золотоносных месторождений с использованием аэрорадиометрических данных в районе Нонгсон – Дананг, Вьетнам Фан Т. Х.*	139
Обнаружение области аномально пониженных скоростей продольных волн методом межскважинного просвечивания (МСП) на территории г. Москвы Белаш М.Д.*, Иванов А.А., Гиренко Е.Ю.	143
Подсекция 1.2. Геоинформатика и цифровые технологии в недропользовании	147
Метод отбора существенных признаков полного электронного содержания ионосферы в контексте выявления предвестниковых эффектов землетрясений Алексейчук К.Н.*, Родионов Е.А.	147
Внедрение NextGIS на предприятиях недропользования Артюхин А.А.*, Чесалов Л.Е.	150

***Applying theory to investigate the existence of the Bottom Simulating Reflector (BSR)
in the Centre Song Hong basin***

***Le Ngoc Anh * (Hanoi university of Mining and Geology, BSSP Group,
lengocanh@humg.edu.vn),***

***Bui Thi Ngan (Hanoi university of Mining and Geology, BSSP Group,
buithingan@humg.edu.vn),***

***Nguyen Duy Muoi (Hanoi university of Mining and Geology, BSSP Group,
nguyenduymuoi@humg.edu.vn)***

Annotation

They are often observed as a bottom simulating reflectors (BSRs) controlled by pressure and temperature within the sediments. There are two types of BSR: diagenesis BSR and gas hydrate-related BSR. Among those, gas hydrate-related BSR is more prevalent compared with diagenesis-related BSR. Gas hydrate-related BSR has been documented in the southern sedimentary basins of Vietnam. The objective of this study is to investigate the existence of the BSR, the seismic attribute of the BSR in detail, its distribution and examine the ability of the BSR related to gas hydrate in the northern part.

In the northern part, for the first time, the BSRs have been detected in the centre of Song Hong basin. This study uses 2D seismic data which cover an area of c. 3700 km² offshore Vietnam, located in the centre of Song Hong basin. The amplitude anomalies have been detected and mapped over an area of c. 150 km². Based on the seismic characteristics, the amplitude anomalies is interpreted BSR. However, further analysis about the temperate and pressure at the BSR depth do not support for the interpretation as it has very low pressure (~ 2 MPa) thus very low temperature (~ -2.7°C). Whether this is indeed a BSR still needs further investigation when more data is available.

Keywords

Gas hydrate, Geothermal gradient, Song Hong basin

Theory

The study area covers an area of app. 3700 km², located in the central part of Song Hong Basin which is a Tertiary sedimentary basin formed by strike-slip basin flanked by normal fault systems (Fig. 1). These fault systems were triggered by the collision between the Indian and the Eurasian plates during the Eocene-Early Oligocene (Nguyễn Hiệp et al., 2019; Xue & Strak 2024). The study area has the water depth range from 86 to 97 m; the basement gently dips towards the depo-center, which has a thickness up to 14 km.

The study using four high quality 2D seismic lines marked from S1 to S4 (Fig. 1), covering an area of 3700 km² offshore. The focused study interval is about 1000 ms below the seafloor, corresponding to Pliocene-Pleistocene sequence. The BSR have been observed in seismic lines S2 and S4 (Fig. 1 & 2). It tends to cross the shale diapir, covers an area of c. 150 km² (Fig. 1). Using the theory of Berndt et al. (2004), the observed BSR in the seismic line S2 and S4 have first been interpreted a gas hydrate-related BSR based on the following criterial:

(i) The interpreted BSR are sub-parallel to the seafloor satisfying the first criterion for identifying BSR (Fig. 2 & 3). The BSR located in the central basin, relatively flat, however, a cross plot between BSR depth and the water depth reveals the increasing water depth with greater BSR depth (Fig. 4).

(ii) The interpreted BSR shows a reversal seafloor polarity (Fig. 2). It is characterized as strong negative polarity meanwhile the seafloor is positive.

(iii) The interpreted BSR show a clearly cross-cut the primary strata (Fig. 2).

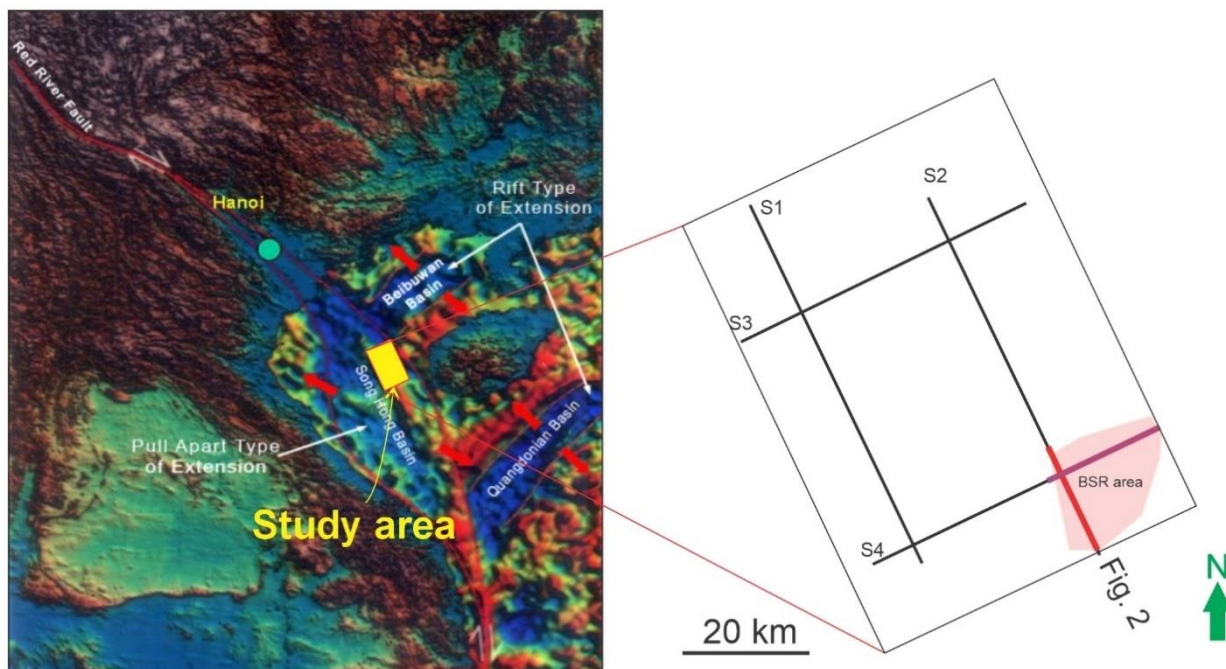


Figure 1. Structural elements of the Song Hong basin (left) and the study area (right). The BSR area located in the southeast area (pink zone)

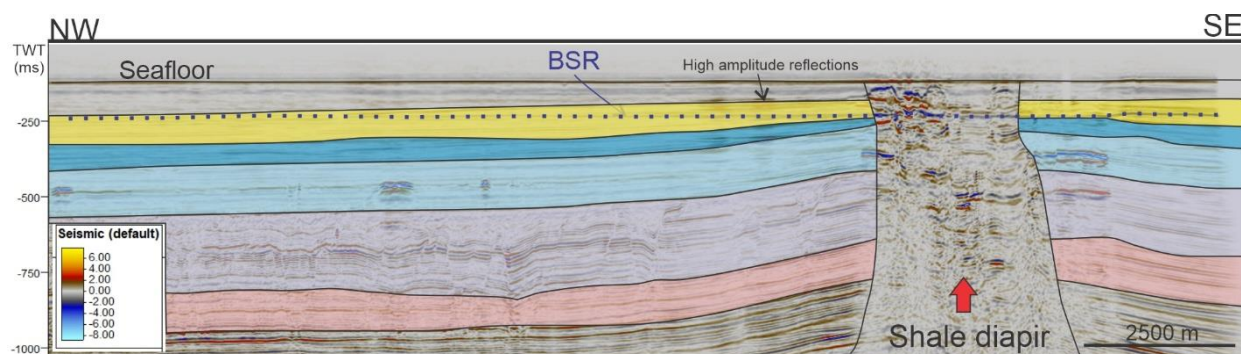


Figure 2. Seismic line S2 showing area that the BSR has been observed (see figure 1 for line location)

Another step has been made to analysis the possibly classification of gas hydrate- related BSR in this area. If it is gas hydrate-related BSR then the estimated temperature at the BSR can prove for the occurrence of the gas hydrate to make the interpretation more reliable.

Gas hydrate-related BSR gives a great opportunity to estimate geothermal gradient for the study area. The accuracy of the estimated geothermal gradient depends on the accuracy of the values of seafloor temperature, thermal conductivity, salinity and density of the sediments. Depth to the BSR is determined by converting BSR TWTs using velocity in the water of 1500m/s, in the sediment of 1800m/s. To calculate the BSR temperature the equation established by Dicken and Quinby Hunt (1994) with the assumption of pure methane–seawater composition has been applied. This assumption based on the suggestion of Marquis & Hyndman (1992) that gas in hydrate is primarily methane:

$$1/T = 3.79 \times 10^3 - 2.83 \times 10^4 (\log P)$$

Where T is temperature (K) and P is Pressure (MPa)

The results are shown in the table 1, as the water depth in the range of 86 - 97 m thus there are 10 samples have been taken to illustrate for the results.

The results proved that the BSR is not gas hydrate related BSR as temperature and pressure at the BSR depth did not follow the phase equilibrium suggested by Sloan, 1998 [6]. The value falls in the very low pressure (~ 2 MPa) thus very low temperature ($\sim -2.7^\circ\text{C}$).

Moreover, the BSR developed in the water depth range from 86 to 97 m. It is rather shallow for gas hydrate as the water depth should be more than 500 m in order to satisfy the low temperature and high pressure for gas hydrated to be stable.

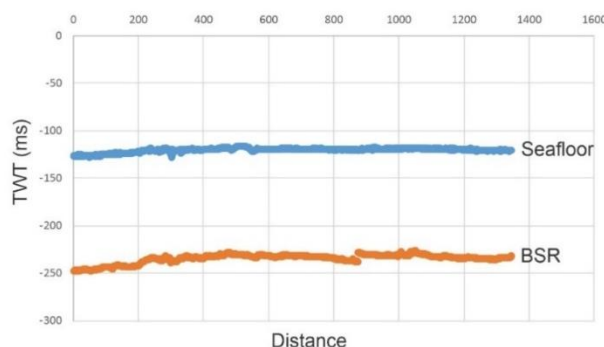


Figure 3. The illustration of both the BSR and seafloor along the seismic line S2 based on the data exported from the interpretation

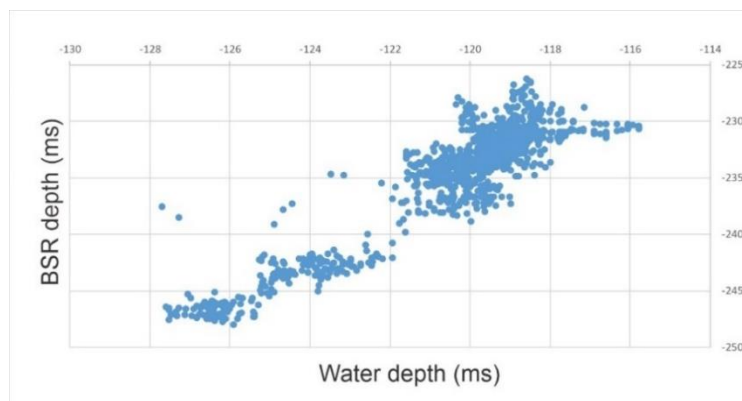


Figure 4. A cross plot indicating the relationship between BSR depth and the water depth, increase water depth with greater BSR depth

The observed BSR cannot classify diagenesis related-BSR as it will occur at deeper where temperature can reach to 50°C , and only developed in silicate rich sediment in which opal A/opal CT can take place.

Table 1

Estimation temperature and pressure at the BSR depth

SeafloorTWT (m)	SeafloorDepth (m)	BSRTWT (ms)	BSRThickness (TWT)	IntervalVelocity (m/s)	BSRThickness (m)	BSRDepth (m)	Pressure (Mpa)	Temperature (K)	Temperature (C)
125.91	94.4325	247.99	122.08	1800	109.872	204.3045	2.07237087	270.238155	-2.7618445
127.52	95.64	247.58	120.06	1800	108.054	203.694	2.06617824	270.211297	-2.7887028
126.19	94.6425	247.71	121.52	1800	109.368	204.0105	2.06938867	270.225231	-2.7747694
127.33	95.4975	247.18	119.85	1800	107.865	203.3625	2.06281565	270.196682	-2.8033183
126.38	94.785	247.45	121.07	1800	108.963	203.748	2.06672599	270.213676	-2.7863241
126.75	95.0625	247.04	120.29	1800	108.261	203.3235	2.06242006	270.194961	-2.8050392
126.51	94.8825	247.46	120.95	1800	108.855	203.7375	2.06661948	270.213213	-2.7867866
126.52	94.89	247.34	120.82	1800	108.738	203.628	2.06550876	270.208389	-2.7916109
126.38	94.785	247.63	121.25	1800	109.125	203.91	2.06836924	270.220808	-2.7791915
126.82	95.115	247.41	120.59	1800	108.531	203.646	2.06569135	270.209182	-2.7908177

Conclusions

The BSR has been observed in the center of Song Hong basin covering an area of c. 150 km². However, this is neither a gas hydrate related BSR or diagenesis related BSR. The question is the BSR may be the product of seafloor multiple, if this is the case then we will expect the 2nd-order multiples of the seafloor. The second order bottom multiple occurs at $2 \times$ the primary (seafloor). However, in this case, the BSR depth is slightly shallower and from this BSR surface and the whole profile does not repeat itself. The process to form this type of BSR remain a question that needs to be studied by geoscientist.

Bibliography

1. Berndt, C., Büinz, S., Clayton, T., Mienert, J., & Saunders, M. (2004). Seismic character of bottom simulating reflectors: examples from the mid-Norwegian margin. *Marine and Petroleum Geology*, 21(6), 723-733.
2. Dickens, G. R., & Quinby-Hunt, M. S. (1994). Methane hydrate stability in seawater. *Geophysical Research Letters*, 21(19), 2115-2118.
3. Marquis, G., & Hyndman, R. D. (1992). Geophysical support for aqueous fluids in the deep crust: seismic and electrical relationships. *Geophysical Journal International*, 110(1), 91-105.
4. Nguyễn Hiệp và nnk, (2019). Địa chất và Tài nguyên dầu khí Việt Nam. NXB Khoa học và Kỹ thuật, 743 trang.
5. Xue, K., Schellart, W.P. & Strak, V. (2024) Geodynamic models of Indian continental flat slab subduction with implications for the topography of the Himalaya-Tibet region. *Sci Rep* 14, 2365.