

**ОЦЕНКА НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ СТРУКТУР ПО
ВОДОРОДНОМУ ПОКАЗАТЕЛЮ СОВРЕМЕННЫХ ДОННЫХ ОСАДКОВ
НА УЧАСТКЕ КОНТИНЕНТАЛЬНОЙ ОКРАИНЫ ЧЕРНОГО МОРЯ
В РАЙОНЕ ГУДАУТСКОГО ПОДНЯТИЯ**

В.С. Алексеенко, С.Г. Парада

Институт аридных зон Южного научного центра РАН, Ростов-на-Дону, parada@ssc-ras.ru

Изучение донных осадков северо-восточной континентальной окраины Черного моря осуществлялось нами в районе Гудаутского неотектонического поднятия (Геология..., 1964), в пределах которого по сейсмическим данным выделяются локальные неотектонические структуры в средне-верхнеюрских и нижнемеловых отложениях, а также карбонатные рифогенные постройки верхней юры (Афанасенков и др., 2007), которые представляют собой геологические ловушки углеводородов и рассматриваются как перспективные объекты на обнаружение залежей нефти и газа.

Отбор проб донных осадков осуществлялся нами в ходе проведения научно-исследовательской экспедиции в августе 2010 г. Станции отбора располагались на 7 профилях, ориентированных перпендикулярно береговой линии, через 1500 м. Профили располагались на расстоянии 3000 м один от другого (рис. 1). Всего отобрано 260 проб.

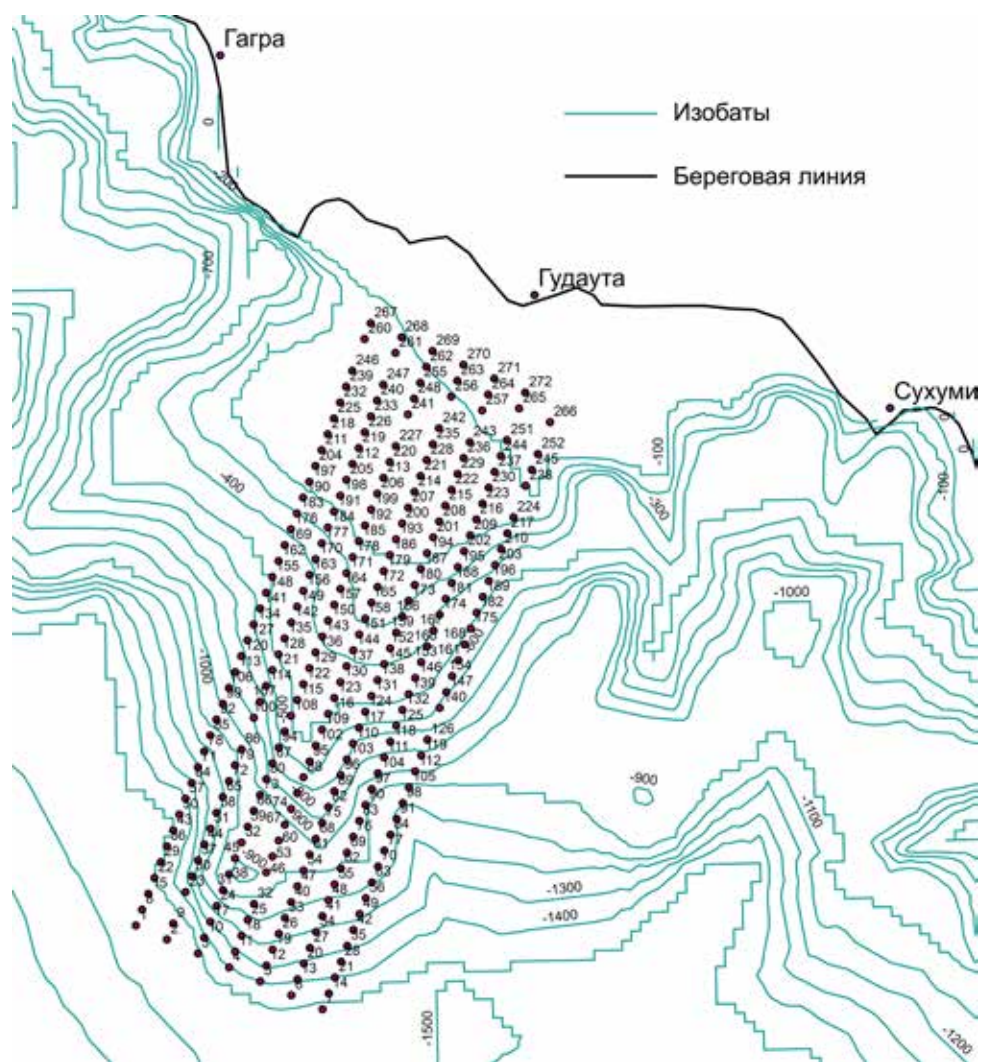


Рис. 1. Карта континентальной окраины Черного моря в районе Гудаутского поднятия и расположение станций отбора проб

Целью исследования являлось выявление закономерности распределения рН современных донных осадков участка континентальной окраины Черного моря в районе Гудаутского неотектонического поднятия. Общая площадь исследуемого объекта составляет 1 000 км². Густота сети станции составляет 0,26 ст/км².

При этом ставились следующие задачи.

1. Определить литологический состав и водородный показатель (рН) поднятых со дна современных четвертичных отложений.
2. Установить статистические характеристики и выявить аномальные значения рН.
3. Построить карту изменчивости рН донных осадков и распределения аномальных значений.
4. Сопоставить данные о пространственном положении аномалий рН донных осадков и выявленных по сейсмическим данным перспективных на углеводородное сырье геологических структур.

Пробы отбирались грунтовой прямоточной трубкой длиной 2,5 м. Перед спуском в нее помещался цельный полиэтиленовый пакет длиной около 2,5 м и диаметром 10 см. Это производилось с целью сохранения литологической целостности отбираемых проб, а также с целью предотвращения «заражения» отбираемых проб металлами от корпуса грунтовой трубки. После подъема грунтовой трубки на палубу научно-исследовательского судна производилось литологическое описание поднятых со дна четвертичных отложений. С интервала 10–15 см от верхней части керна отбиралась проба для определения водородного показателя донных осадков.

Промежуток опробования обусловлен тем, что в интервале 0–10 см осадки представлены илами жидкообразной консистенции, неплотными, неслоистыми, нелитифицированными. Они могут быть подвержены поверхностному загрязнению, могут перемываться морскими течениями и волновой деятельностью моря. Исключением являются пробы, отобранные дночерпателем Ван Вина, который применялся в случае невозможности использования прямоочной грунтовой трубки. Отобранные пробы длиной 5 см запаковывались в пакеты с замком Zip-lock и хранились в судовой лаборатории без заморозки.

Отобранные на определение водородного показателя рН осадки представлены в основном двумя литологическими разностями.

1) Карбонатный ил, сложенный раковинами моллюсков и глинистым материалом. Данный тип осадков был отобран в шельфовой зоне.

2) Ил, сложенный глинистым материалом, с тонкими прослоями кокколитового ила светло-серого до белого цвета.

В лаборатории, спустя 30 дней после пробоотбора, проводилось измерение водородного показателя (рН) донных осадков. Измерение проводилось потенциометрическим способом с помощью анализатора Эксперт-001, измерительного электрода и хлорсеребряного электрода сравнения. При помощи лабораторных весов взвешивалась навеска донных отложений, равная 10 г. Она помещалась в пластиковый стакан, куда добавлялось 25 г дистиллированной воды. Донный осадок перемешивался с дистиллированной водой в течение 1 мин. Затем в полученную суспензию погружали электроды и измеряли величину рН. Показания прибора считывали не ранее чем через 1 мин после погружения электродов в суспензию.

Результаты лабораторных исследований были обработаны статически. Выявление геохимических аномалий производилось через медианное значение, которое составило 8,16. Это практически совпадает со среднеарифметическим значением 8,26 при погрешности оценки среднего (λ), равной 0,037. Модальное значение рН (8,14) также не сильно отличается от среднего и медианного. Это значит, что водородный показатель характеризует среду донных отложений как слабощелочную-щелочную. Минимальное значение — 7,68, максимальное — 9,3. Таким образом, количество станций, соответствующих критерию 1S, — 43, количество станций, соответствующих критерию 2S, — 14, количество станций, соответствующих критерию 3S, — 11.

По результатам работ, проведенным ранее, по изучению осадков Черного моря, водородный показатель характеризуется меньшими значениями.

В работах, проведенных в 1999 г. на шельфе Украины (Кирюхина, Губасарян, 2000) и нацеленных на исследование биогеохимических свойств, изучался гранулометрический состав донных осадков, окислительно-восстановительный потенциал, содержание углеводов и органических соединений в донных осадках шельфовой зоны Крыма. Было установлено, что среда осадконакопления современных донных осадков нейтральная и слабощелочная (табл. 1).

Таблица 1. Физико-химические показатели донных осадков крымского шельфа Черного моря по (Кирюхина, Губасарян, 2000)

№№	Донный осадок	Натуральная влажность	рН
2	Ил темно-серый с бурыми прослоями	61,69	7,55
3	Ил серый однородный	46,67	7,63
6	Песок илистый с бурыми прослойками	36,59	8,08
7	Песок темно-серый, мелкий	27,66	8,13
8	Ил серый, бурые прослойки	46,67	7,65
11	Ракушняк крупный	-	8,34
12	Ил черный, бурые прослойки, слабый, запах сероводорода	61,56	8,22
13	Ил оливково-серый, однородный	62,58	8,40
16	Ракушняк заиленный, серый	41,26	8,21
17	Ракушняк мелкий, примесь ила	-	8,03

В 2004 г. ГНЦ ФГУГП «Южморгеология» проводила комплексные исследования современных инженерно-экологических условий юго-восточной черноморской площади, приуроченной преимущественно к материковому склону. Исследования заключались в изучении

гранулометрического и минерального состава донных отложений, изучении pH донных осадков, исследованиях содержания микрокомпонентов, содержания нефтепродуктов, включая измерение водородного показателя донных осадков. Для измерения pH осадков применялся pH-метр ОР-264/1 с использованием комбинированного стеклянного электрода ЭСКЛ-0.5, включающий хлорсеребряный электрод сравнения.

Исследования включали измерение водородного показателя, значения которого приведены в табл. 2.

Таблица 2. Статистические показатели pH современных осадков Черного моря по данным ГНЦ ФГУГП «Южморгеология», 2004 (<http://www.chernomorneftegazcompany.com>)

Физико-химический параметр	Пределы колебаний	X	λ	S	X+1S	X+2S	X+3S
Значение pH (поверхностный горизонт)	7,14-8,70	7,50	0,02	0,16	7,66	7,82	7,98

Таким образом, осадки Черного моря, отобранные в пределах Гудаутского поднятия, по сравнению с другими участками шельфа Черного моря характеризуются повышенными значениями pH (7,86–9,27).

Дальнейший анализ полученных данных заключался в построении карты распределения значений pH. С этой целью была использована программа ArcGis 9.1. С помощью функции kriging была проведена площадная интерполяция значений pH донных осадков. Полученная карта представлена на рис. 2.

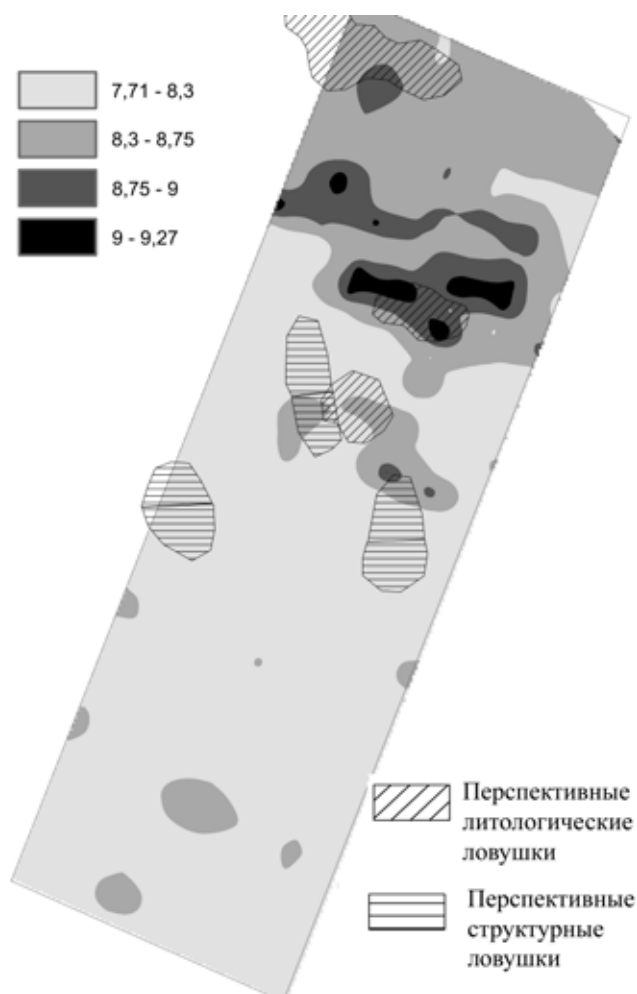


Рис. 2. Карта сопоставления значений pH в донных осадках и перспективных нефтегазоносных структур, выявленных по данным сейсморазведки

Оказалось, что аномальные значения рН приурочены в основном к шельфовой зоне и выровненным участкам материкового склона. Сопоставление значений рН и литологического состава осадков показало, что аномальные значения рН не зависят от состава осадков, они отмечаются как для карбонатных осадков, так и для глинистых илов.

Сравнение участков повышенных показателей рН донных осадков с участками развития потенциально нефтегазоносных геологических структур, выявленных по сейсмическим данным, показывает, что они часто совпадают в пространстве. Следовательно, повышение рН может быть вызвано восходящими из углеводородных залежей флюидами (Серебрянникова, 2008). Там, где совпадение аномалий рН с геологическими структурами не отмечается, выявленные сейсмикой ловушки, скорее всего, не содержат такие залежи.

Литература

Афанасенков А.П., Никишин А.М., Обухов А.Н. Геологическое строение и углеводородный потенциал Восточно-Черноморского региона. М.: Научный мир, 2007. 172 с.

Геология СССР. Том X. М., 1964. 656 с.

Кирюхина Л.Н., Губасарян Л.А. Биогеохимические характеристики черноморских осадков шельфовой зоны Крыма // Экология моря. 2000. Вып. 50. С. 18–21.

Серебрянникова О.В. Геохимические методы при поиске и разведке месторождений нефти и газа. Ханты-Мансийск: РИЦ ЮГУ, 2008. 172 с.

<http://www.chernomorneftegazcompany.com/reports/EcologicalStudiesSouthWestBlackSeaArea.pdf>