

## Сравнительный анализ нефтегазоносности областей развития грязевого вулканизма Средиземного, Черного морей и Южного Каспия

Ад.А. Алиев, д.г.-м.н.,

Р.Р. Рахманов, д.г.-м.н.,

Институт геологии и геофизики

e-mail: ad\_aliyev@mail.ru

**Ключевые слова:** Средиземное, Черное и Каспийское моря, грязевой вулканизм, нефтегазоносный бассейн, нефтегазоносность.

### Введение

Реликты древнего океана Тетис – Средиземное, Черное и Каспийское моря расположены в западном секторе Альпийского подвижного пояса, где океаническая кора Африкано-Аравийской плиты субдуцирует под Евразийскую плиту. Потенциальные ресурсы углеводородов (УВ) Средиземного моря оцениваются в 1.5 млрд. т нефти, 1 трлн. м<sup>3</sup> газа [1], Черного моря (восточная часть) в 7.0 трлн. м<sup>3</sup> газа [2], Южного Каспия (в целом) в 27 млрд. т условного топлива [3]. Эти показатели определяют и практическое значение их исследования, что выражается, в первую очередь, широким распространением в этих регионах грязевых вулканов.

Вынос УВ газов из эруптивных центров грязевых вулканов во время их извержений, наличие среди твердых выбросов вулканов многочисленных нефтенасыщенных песчано-алевритовых и карбонатных пород, а также обильное выделение нефти во время грифонно-сальзовой стадии деятельности, убедительно свидетельствует о связи грязевого вулканизма с нефтегазоносностью недр [4]. И эта связь впервые была доказана мощным фонтаном нефти из скважины, пробуренной на склоне грязевого вулкана Локбатан на Абшеронском п-ове недалеко от г. Баку. В дальнейшем бурением скважин на грязевулканических структурах на суше Восточного Азербайджана, а также в акватории Южного Каспия были открыты крупные месторождения нефти и газа. Несомненно наличие скоплений нефти и газа также в грязевулканических зонах Средиземного и Черного морей.

### Нефтегазоносные бассейны и грязевой вулканизм

В Средиземноморье ранее выделялось восемь нефтегазоносных бассейнов (НГБ) (из них – три потенциальных), приуроченных к наиболее опущенным участкам морского дна. Все они, за исключением Валенсийского, характеризуются наличием грязевых вулканов (рис. 1).

Рифский Атлас, образующий горное обрамление марокканской части бассейна, надвинут на его складчатый борт. Предрифский прогиб сложен в основном меловыми мергелями и глинами тортона с суммарной толщиной до 5 км. В настоящее время в бассейне известно 20 мелких месторождений, связанных с песчаниками миоцена.

Фундаментом залива Кадис, где обнаруже-

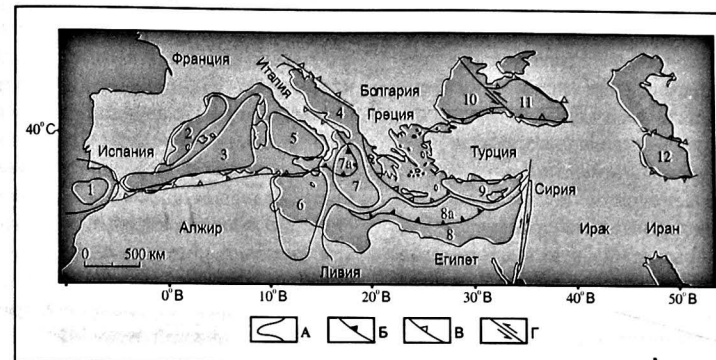


Рис. 1. Нефтегазоносные и потенциально-нефтегазоносные бассейны Средиземного, Черного морей и Южного Каспия:

А – границы бассейнов; Б – зоны субдукции; В – надвиги; Г – сдвиг-раздвиговые разломы; бассейны: 1 – Предрифско-Гвадалквивирский, 2 – Валенсийский, 3 – Алжиро-Прованский, 4 – Адриатический, 5 – Тирренский, 6 – Тунисско-Сицилийский, 7 – Ионический (7а – Калабрийский вал), 8 – Восточно-Присредиземноморский (8а – Средиземноморский вал), 9 – Антальяский, 10 – Западно-Черноморский, 11 – Восточно-Черноморский, 12 – Южнокаспийский

Предрифско-Гвадалквивирский (Предрифско-Андалузский) НГБ включает два прогиба (Гвадалквивирский и Предрифский), подводные продолжения которых находятся в заливе Кадис. По истории развития и структурному положению они связаны с западной частью Средиземного моря. Бассейн окружен альпийскими складчатыми сооружениями Пиренеев и Атласа.

Гвадалквивирский прогиб, примыкающий к Южной Испании, отделяется от выходов палеозойских складчатых комплексов Иберийской Месеты крупным Гвадалквивирским разломом. Разрез осадочных образований здесь представлен соленосными терригенными породами триасового возраста толщиной до 1.5 км, согласно перекрывающимся юрскими карбонатными породами, на которых с разрывом залегают миоценовые песчаники, глины и мергели толщиной 2.0–2.5 км. Здесь выявлен ряд мелких нефтяных месторождений, а в испанской окраине залива – газовые месторождения, связанные с песками мессиния.

ны свыше 60-ти грязевых вулканов [4], служат палеозойские метаморфические породы Иберийской и Африканской плит, перекрытых осадочной толщей мезо-кайнозойского возраста.

Мезозойские отложения сложены песчаниками, глинами, алевритами, аргиллитами и доломитами. Разрез палеогена представлен в основном карбонатной фацией. Выше залегают сильно деформированный доолистостромовый (нижний тортон) комплекс, сложенный в основном глинами и известняками. На них надвинут олистостромовый комплекс (средний тортон), содержащий породы мезозойского и раннекайнозойского возраста. Мощность комплекса изменчива и местами превышает 2 км. Отложения постолистостромового комплекса (мессиний) заполняют углубления на поверхности кровли нижележащих отложений и состоят из глин с прослоями и линзами песка. Плиоценовые и четвертичные отложения сложены алеврито-глинистыми разностями пород. Максимальная мощность плейстоцен-голоцено-

### Аралық, Қара дənizлəринin və Cənubi Хəзəрин пəлчiк вулканизминин интiшəр етдиyi vilayətləринин нефт-qazlıđının мiqyaslı тəхлilи

Ad.A. Əliyev, g.-m.e.d., R.R. Rəhmanov, g.-m.e.d.

Geologiya və Geofizika İnstitutu

**Аçar сөzlər:** Аралық, Қара və Хəзəр дənizлəri, пəлчiк вулканизми, нефтli-qazlı хөвzə, нефт-qazlılıқ.

Мақалədə фактиki геолoжи-геофизикi мəлүматлəрин тəхлilи əсəсиндə Аралық, Қара və Хəзəр дənizлəринин нефтli-qazlı хөвzəлəриндə қиңқиқlıқ өзүлүнүн və чөкүнтү қатırнын xүсүсiyyətləринə, ашқар едилən нефт və qaz yđımləринин stratıgrafik vəziyyətинə baxılır. Хөвzəлəрин пəлчiк вулканизминин инкiшəф дərəcəsi və вулканизмнiң еруптив мəркəзлəриндən айрılan fluidлəрин generasiya мənbəлəri əсciyyələndirilir. Пəлчiк вулканизминин интiшəр етдиyi rayonлəрин нефт-qazlıđının qiymətləndirilməsində rolu qeyd olunur. Аралық дənizinin шimal-шərq hissəsində çoxlu miqdarda karbohidrogen qazlarını Yer səthinə чıxaran пəлчiк вулканизминин və хəмçinin bir sıra ayrı-ayrı чөкəklilikləринin olmasını nəzərə alaraq, Аралық дənizində ilk dəfə Antalya potensialı нефтli-qazlı хөвzə айılır.

### Comparative analysis of oil-gas bearing content of development area of mud volcanism in Mediterranean, Black Seas and South Caspian

Ad.A. Aliev, Dr. in Geol.-Min. Sc.,  
R.R. Rahmanov, Dr. in Geol.-Min. Sc.  
Institute of Geology and Geophysics

**Keywords:** Mediterranean, Black and Caspian Seas, mud volcanism, oil-gas bearing basin, oil-gas bearing content.

The features of folded basement and sedimentary filling of oil-gas bearing basins of Mediterranean, Black and Caspian Seas, as well as stratigraphic conditions of revealed oil and gas accumulations have been reviewed based on the analysis of actual geological-geophysical data. The development degree of mud volcanism, as well as the sources of fluid generation occurred from eruptive volcano centres of their development have been characterized. The role of mud volcanism in the evaluation of oil-gas bearing capacity of their development areas is marked. Wide spreading of mud volcanoes generating significant amount of hydrocarbon gases in north-east part of the Mediterranean Sea and the existence of separated depressions allowed for the first time to reveal Antalya potential oil-gas bearing basin within the Mediterranean Sea.

вых образований составляет 1 км. Общая мощность осадочных пород в пределах залива превышает 5 км.

Активные грязевые вулканы залива с различной интенсивностью выделяют метан и его гомологи. Донные осадки характеризуются повышенной концентрацией УВ газов. Изменение изотопного состава углерода метана в выносах вулканов с глубиной указывает на наличие нескольких источников генерации [5]. Высокое содержание  $C_2$  и присутствие органических остатков, свидетельствующих о термогенном происхождении газов, позволяют предположить наличие в глубоких горизонтах пород-коллекторов, насыщенных нефтью [6].

Крупный *Алжиро-Прованский потенциальный НГБ* включает одноименную впадину, Лигурийский, Балеарский и Альборанский трюги, раскрытие которых произошло в миоценовое время. Осадочный чехол мощностью 8 км, сложенный миоцен-четвертичными отложениями включая верхнемиоценовые мессинские эвапориты, установлен в наиболее глубокой части моря (2800 м), в соответствующей Алжиро-Прованской впадине.

Альборанский трог обрамляется на севере – Бетическими Кордильерами, на юго-западе – Эр-Рифом, а на юге – Тельским Атласом. На дне Альборанского моря выделяется несколько внутренних впадин и подводных хребтов, самый крупный из которых расположен в центральной части моря (на поверхности воды представлен в виде небольшого вулканического острова). В наиболее погруженной (2407 м) западной части впадины, осложненной грязевым вулканизмом и глинистым диапризмом [4], на метаморфическом фундаменте залегают ранне- и среднемиоценовые глинистые сланцы и олистостромовая толща, а над ними – мергели мессиния (верхний миоцен). Выше разрез сложен пелагическими илами плиоцен-четвертичного возраста, мощностью в наиболее погруженной осевой части 1–1.4 км. Общая мощность осадочных пород 7–8 км.

Керны, поднятые из грязевых вулканов характеризуются высоким содержанием УВ газов. Наличие грязевых вулканов в Западном Альборане, с интенсивными газовыми выделениями, позволяет констатировать присутствие здесь глубинных нефтегазовых скоплений [7].

*Адриатический НГБ* приурочен к межгорной впадине между альпийскими складчатыми сооружениями Апеннин, Альп и Динарид. Впа-

дина заложена на одноименном выступе Африканской плиты. Север–северо-западным замыканием впадины на суше служит прогиб По, где сосредоточено большинство грязевых вулканов Италии [4], а в центральной части впадины отмечается зона развития грязевого диапризма. Мощность осадочной толщи составляет 10 км. Нефтегазоносны терригенные отложения неогена и палеогена, карбонатные – мела, нижней юры и верхнего триаса.

*Тирренский потенциальный НГБ* приурочен к одноименной впадине (максимальная глубина моря – 3719 м) и окружен цепью подводных горных вершин. Впадина образована в результате опускания морского дна в течение позднего миоцена и четвертичного периода. Мощность осадочного выполнения составляет 5 км. Грязевые вулканы, выявленные в юго-восточной части моря, приурочены к прогибу Паола Калабрийской дуги, заключенному между Тирренским побережьем Сицилии-Калибрии и Эоловой вулканической дугой [4].

В *Тунисско-Сицилийском НГБ*, где расположены грязевулканические проявления плато Мальты [4], в подошве Пелагийской плиты залегают триасовые отложения, для западной части которых характерны мощные соленосные толщи, а южной – диапиры. Юрские отложения представлены карбонатными породами толщиной 1.5 км. Меловые и палеогеновые образования сложены мергелями с подчиненным значением известняков и песчаников мощностью до 4 км. В береговой полосе и акватории широко развиты миоцен-антропогеновые терригенные породы мощностью до 3 км. В пределах бассейна нефтегазоносность установлена в Триполитанской впадине и прогибе Хаммамет. На всех выявленных месторождениях продуктивны аптские песчаники, маастрихт-палеоценовые и нижнеэоценовые известняки.

Севернее Пантеллерийского грабена южная часть Сицилии и прилегающей акватории, представлена преимущественно карбонатными породами мезозоя и кайнозоя мощностью до 4 км. Здесь открыты нефтяные и газовые месторождения, из которых пять находятся на суше, остальные на прилегающем шельфе. В целом в пределах Тунисско-Сицилийского НГБ выявлено 30 нефтегазовых месторождений.

*Ионический потенциальный НГБ* охватывает одноименную впадину, где мощность осадочной толщи составляет 7–8 км. Она сложена маломощными плиоцен-четвертичными отло-

жениями, мессинскими эвапоритами, домесинскими кайнозойскими и мезозойскими породами. В центральной части впадины в разрезе представлены вулканические породы – продукты неоген-плейстоценовых базальтовых излияний. Северо-западная часть впадины включает Калабрийский вал, осложненный грязевым вулканизмом [4].

В южной части акватории Средиземноморья, между Сицилийско-Мальтийским уступом на западе и системой разломов Мертвого моря на востоке, располагается обширный *Восточно-Присредиземноморский НГБ*, южная бортовая часть которого находится на пассивной континентальной окраине (Восточно-Средиземноморское перикратонное опускание), а северная – граничит с зоной субдукции, протягивающейся от Калабрийской дуги до Анатолийского побережья Турции. В указанных границах, исходя из геоблоковой делимости Средиземноморья, выделены Ливийский, Северо-Египетский и Левантский НГБ [1].

Восточно-Присредиземноморский НГБ по запасам нефти является самой крупной нефтегазоносной провинцией на Африканском континенте. Южная часть бассейна соответствует восточной части Сахарской плиты и Восточно-Средиземноморскому перикратонному опусканию. В западной части южного борта бассейна располагается Сиртская впадина, отделенная на севере подводным хребтом Медина от Ионической впадины, представленной океанической корой и перекрытой 8–10-км осадочной толщей. Фундамент впадины Сирт сложен докембрийскими кристаллическими породами, а осадочный чехол – палеозойскими, преимущественно терригенными, и мезокайнозойскими терригенно-карбонатными отложениями. В разрезе участвуют мессинские эвапориты и вулканические породы – продукты излияний неоген-плейстоценового вулканизма. Нефтегазоносны породы коры выветривания докембрийского фундамента, песчаники кембрия-ордовика, песчаники и известняки мела и кайнозоя.

Средиземноморский вал, представляющий собой крупную аккреционную призму в северной части бассейна, сложенную мощной и сложно построенной осадочной линзой рассматривается в качестве возможного НГБ площадью 80000 км<sup>2</sup> [8].

Средиземноморский вал является областью наиболее широкого развития грязевого вулка-

низма в Средиземноморье [4]. Брекчия грязевого вулкана Наполи, находящегося во внутренней зоне вала, характеризуется высокой газонасыщенностью.

Предполагается существование нефтегазовых месторождений под Критом, к западу и северу от Египетской части бассейна. Так, в Ливийском море в пределах впадины Геродота выделена область возможного нефтегазонакопления [9].

Консолидированная кора триас-юрского возраста впадины Геродота, расположенной к западу от конуса выноса р. Нил, перекрыта осадочной толщей мощностью более 12 км. Мессинские эвапориты мощностью 2–3 км образуют многочисленные диапировые складки. На процесс седиментации в плиоцен-четвертичное время существенно повлиял привнос осадков Нильского конуса выноса, в результате чего здесь накопились осадки мощностью свыше 3.5 км.

В Восточно-Средиземноморском перикратонном опускании интенсивное погружение вдоль мезозойской рифтовой континентальной окраины Северного Египта, обусловило накопление мощной осадочной толщи в пределах подводного конуса выноса р. Нил и впадины Леванта, где развит грязевой вулканизм.

Глубоководный конус выноса р. Нил является областью интенсивного осадконакопления в акватории Восточного Средиземноморья и широкого развития грязевого вулканизма [4]. Накопление осадочных пород, мощностью более 13 км началось в позднем миоцене, когда континентальная окраина акватории Северного Египта была прорезана крупными каньонами. В результате неоднократного отделения Средиземного моря от океана в течение позднего миоцена, мощная двухкилометровая толща эвапоритов (мессинский ярус) покрыла нижележащие отложения. Вследствие падения уровня моря значительная часть отложений дельты Нила была размыва и снесена в конус выноса, а в каньонах отлагались плиоценовые отложения [10].

Активная разгрузка газа, в виде его импульсообразных выбросов наблюдалась в кратере грязевого вулкана Айсис, что привело к высокой концентрации УВ газа в осадочных породах и вышележащей толще воды. По результатам изотопных данных, газы образовались в пределах нефтяного окна, возможно, одновременно с образованием нефти [11]. Высокая

температура (до 70 °С), измеренная на грязевом вулкане Северный Алекс намного превышает температурные показатели других вулканов мира, связывалась с содержанием в осадках пузырьков свободного метанового газа [12]. В конусе выноса р. Нил в районе грязевого вулкана Северный Алекс зафиксированы и выходы нефти. На участках расположения грязевых вулканов выявлены в основном газовые месторождения, продуктивные горизонты которых связаны с песчаниками верхнего миоцена и плиоцена (рис. 2) [13].

В Левантийской впадине, примыкающей к

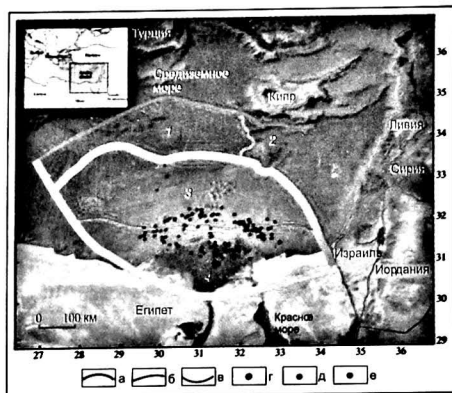


Рис. 2. Схема размещения грязевых вулканов, нефтяных и газовых месторождений в акваториальной части Египта:

а – желоб; б – границы зон оценивания углеводородного потенциала; в – предел структур сжатия; г – нефтяные месторождения; д – газовые месторождения; е – грязевые вулканы; 1 – Средиземноморский вал; 2 – поднятие Эратосфена; 3 – конус Нила; 4 – береговая зона

восточному замыканию Средиземного моря, нижний осадочный комплекс представлен терригенными обломочными породами, карбонатами и эвапоритами пермь-раннеюрского возраста. Они перекрыты полого залегающими отложениями средне-юрско-миоценового возраста, сложенными песчаниками, доломитами, глинами и сланцами. В верхней части миоцена залегают толща (1–2 км) мессинских эвапоритов. Плиоцен-плейстоценовые отложения, в составе которых преобладают глинистые осадки, достигают максимальной мощности (1.6 км) в восточной части впадины. Мощность осадочного чехла, сформированного в результате интенсивного сноса осадков из дельты Нила, составляет 10–12 км.

В Левантийской впадине открыты газовые

месторождения, связанные с песчаниками миоцена и плиоцен-плейстоцена.

Антальский потенциальный НГБ нами выделен в ареале размещения грязевых вулканов: подводные горы Анаксимена и Анаксигора (входит в состав Анаксимандрских гор, разделенных долинами шириной 20–40 км), поднятия Флоренс, Латакийской и Кипрской дуги (рис. 3). Основанием для этого послужило нахождение здесь впадин, с широким развитием грязевых вулканов, среди которых находится наиболее крупный в Средиземноморье Амстердамский вулкан, выделение через их эруптивные центры УВ газов, наличие в твердых выносах вулканов сорбированного метана [4]. С запада и севера бассейн ограничен поднятием о-ва Родос и турецким континентальным склоном соответственно, с востока турецко-сирийским побережьем, где происходит смыкание с Восточно-Анатолийской сдвиговой зоной, а на юге – склоном Средиземноморского вала, складчатыми структурами о-ва Кипр, подводным продолжением хребта Кирения и Западно-Тартусским (Латакийский) хребтом. Внутренняя структура бассейна характеризуется наличием впадины Родос, располагающейся на самом востоке Эллинской дуги, а также впадин Латака, Кипр, Финике, Антальяская, Киликийско-Аданская, Искендерунская, входящих в состав Кипрской дуги. Все эти впадины были заложены в начале среднего миоцена, или же плиоцена. В осадочном выполнении Антальяской и Киликийско-Аданской впадин участвуют мессинские эвапориты мощностью до 3 км.

На грязевом вулкане Салоники содержание  $CH_4$  в породе составляет 0.7 % объема керна. Значительное количество метана отмечено и на Амстердамском вулкане [14].

Западно- и Восточно-Черноморские НГБ, разобщенные зоной поднятия и сочлененные глубинным разломом, заложены на разных микроплитах [15], различающихся по истории развития и глубинному строению [16]. Впадины и окаймляющие их прогибы: Крыловский, Каркинитский, Сорокина, Керченско-Таманский, Туапсинский, Гурийский, Синопский, Бургасский и Нижне-Камчинский считаются зонами нефтегазонакопления.

Эти впадины и зоны включены в состав Черноморского нефтегазоносного мегабассейна, расчлененного на суббассейны и области,

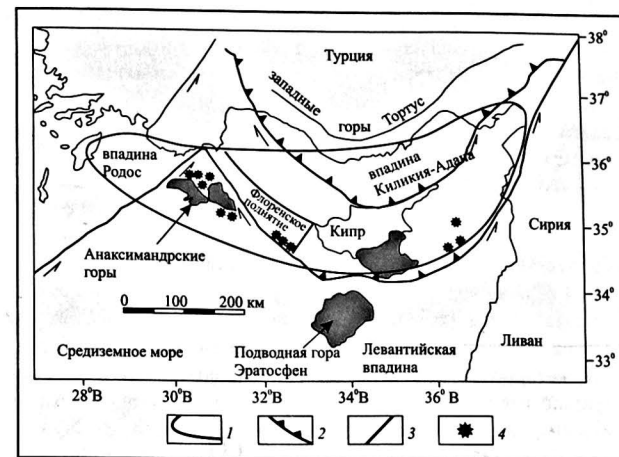


Рис. 3. Антальяский потенциальный нефтегазоносный бассейн:

1 – граница бассейна; 2 – зона субдукции; 3 – разрывы; 4 – грязевые вулканы

или они рассматриваются в ранге нефтегазоносной провинции, включающей нефтегазоносные и потенциально нефтегазоносные области.

В пределах Украинской акватории Черного моря, выявленные газовые и газоконденсатные месторождения расположены в северо-западной части шельфа и связаны с песчаниками и аргиллитами майкопской серии. Высоко оцениваются перспективы нефтегазоносности майкопских отложений Туапсинского прогиба и верхнеэоцен-нижнемайкопских отложений Керченско-Таманского шельфа.

В грунтовых трубках, поднятых с вулкана Манганари-1, в новозвинских илах обнаружена лишенная легких фракций окисленная нефть. Поры и каверны пород также заполнены нефтью. Илы, покрывающие поверхность грязевого вулкана Эколог, содержат большое количество метана с примесью тяжелых УВ. На вулкане Нефтяной наблюдались прослойки ила с обильной примесью нефти. Высокая насыщенность газом и жидкостью твердых выносов является характерной чертой грязевых вулканов Черного моря, особенно прогиба Сорокина и центральной части Черного моря (Тредмар, МГУ). На вулкане Водяницкого на двух участках зафиксировано выделение газовых пузырьков. С помощью видеоаппаратуры удалось констатировать ежегодный выброс вулканом  $0.9 \pm 0.5 \times 10^6$  % метана [17].

На румынском шельфе промышленная нефть обнаружена в альб-палеоценовых отло-

жениях. Чисто газовые месторождения связаны с олигоценом. В северной части промышленные притоки газа получены из плиоценовых песчаников.

Несмотря на большой объем геолого-разведочных работ в болгарском секторе Черного

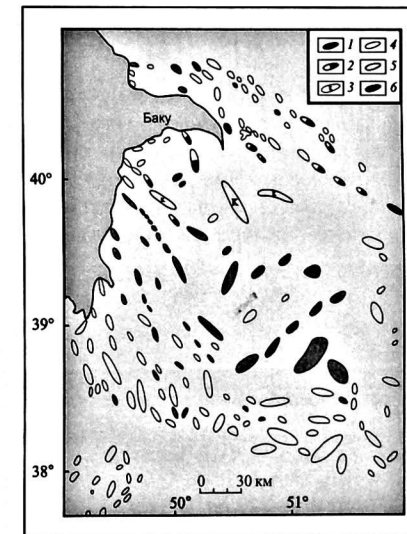


Рис. 4. Схема размещения грязевых вулканов и углеводородных скоплений западного борта Южно-Каспийской впадины:

месторождения: 1 – нефтяные; 2 – нефтегазоконденсатные; 3 – газоконденсатные; 4 – связанные с грязевыми вулканами; 5 – локальные складки; 6 – локальные складки, осложненные грязевыми вулканами

моря открыто только одно небольшое газовое месторождение Галата, связанное с палеоценовыми и меловыми известняками.

Южно-Каспийский НГБ охватывает южную, наиболее погруженную часть Каспия. В пределах Абшеронского архипелага открыты преимущественно нефтяные месторождения в основном в свитах нижнего отдела продуктивной толщи нижнего плиоцена. Основным структурным элементом северной бортовой части Южно-Каспийской впадины является Абшероно-Прибалханская зона, где разрабатываются крупные месторождения Гюнешли, Чираг, Азери, в пределах которых расположены действующие и потухшие грязевые вулканы. Месторождения Гум-дениз, Бахар и Шахдениз в Южно-Абшеронском шельфе также связаны с погребенными и периодически активизирующимися грязевыми вулканами. На западном шельфе Южного Каспия, в пределах Бакинского архипелага все выявленные УВ скопления, за исключением месторождения 8 Марта, установлены в грязевулканических структурах (рис. 4).

#### Выводы

1. По результатам выполненных в Средиземном море исследований выделено девять НГБ, четыре из которых относятся к потенциальным.
2. Геолого-геофизические данные по нефтегазоносным бассейнам Средиземного, Черного морей и Южного Каспия позволяют констатировать, что зоны развития грязевого вулканизма являются благоприятными участками для формирования крупных скоплений нефти и газа.

3. Оценка масштаба грязевулканической деятельности в геологическом прошлом и в настоящее время свидетельствует о грандиозности этого процесса во времени; вынесенные вулканами УВ газы в количественном отношении достигают внушительных объемов, что подтверждает непрерывность процессов нефтегазообразования в земной коре.

4. Широкое развитие грязевых вулканов в пределах крайней северо-восточной части Средиземного моря, выделяющих УВ газы, наличие в твердых выносах вулканов сорбированного метана, а также ряда обособленных впадин, позволяют в пределах Средиземноморья выделить новый Антальяский потенциальный НГБ.

5. В настоящее время в районе расположения грязевых вулканов крупные нефтегазовые месторождения установлены в Южно-Каспийском бассейне и в пределах подводного конуса выноса р. Нил. Месторождения промышленного значения могут быть открыты и в других зонах развития грязевого вулканизма – Кадисском заливе, в районе подводных Анаксимандрских гор, в Западно- и Восточно-Черноморских НГБ.

6. Результаты исследования продуктов деятельности грязевых вулканов Южного Каспия и прилегающей суши использованы при определении параметров (нефтегазоносная территория, нефтегазоносные комплексы и зона нефтегазоаккумуляции), необходимых для прогнозных оценок ресурсов УВ, особенно, перспектив нефтегазоносности не вскрытых еще скважинами глубокопогруженных отложений. Подобные исследования следует проводить и в других НГБ.

#### Список литературы

1. Гаврилов В.П. Нефтегазоносные бассейны Средиземного моря // Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений, 2015, № 2, с. 42-47.
2. Истратов И.В. Нефтегазоносность и ресурсный потенциал основных осадочных бассейнов Мирового океана // Научно-технический сборник. Вести газовой науки, 2013, № 5, с. 32-42.
3. Гулиев И.С., Левин Л.Э., Федоров Д.Л. Углеводородный потенциал Каспийского региона (системный анализ). – Баку: Нафта-Пресс, 2003, 127 с.
4. Алиев А.А., Гулиев И.С., Дадашев Ф.Г., Рахманов Р.Р. Атлас грязевых вулканов мира. – Баку: Нафта-Пресс, Sandro Teti Editore, 2015, 323 с.
5. Блинова В.Р. Состав и происхождение углеводородных флюидов в грязевых вулканах залива Кадис: автореф. дис. канд. геол.-минер. наук, Москва, 2006, 24 с.
6. Pinheiro L.M., Magalhaes V. Mud volcanoes, gas hydrates and methane-derived authigenic carbonates from the South Portuguese Margin and the Gulf of Cadiz. – URL: [http://la.cesam.ua.pt/highlights/2007/emmm\\_v1\\_luismenezespinheiro.htm](http://la.cesam.ua.pt/highlights/2007/emmm_v1_luismenezespinheiro.htm)
7. Poludetkina E., Kozlova E. Geochemical characteristics of hydrocarbon gases and organic matter from mud volcanic deposits of the Alboran sea / Marani M., Akhmanov G., Suzyumov A. (Eds.) Geological and biological processes at deep-sea European margins and oceanic basins. International Conference and Eleventh Post-Cruise Meeting of the Training-Though-Research Programme, 2002. Bologna, Italy, 2-5 February 2003. IOC Workshop Report, No 187, pp. 5-7.
8. Лимонова Ф. Тектоника Восточного Средиземноморья в неоген-четвертичное время: дис. ... д-ра геол.-минер. наук, Москва, 1999.
9. Bruneton A., Konofagos E., Foscolos, A. Cretan Gas Fields, A new perspective for Greece's hydrocarbon resources. 2012.

URL: [http://images.derstandard.at/2013/08/21/greece\\_crete.pdf](http://images.derstandard.at/2013/08/21/greece_crete.pdf)

10. Dupre S., Woodside J., Klauke I., et al. Widespread active seepage activity on the Nile Deep Sea Fan (offshore Egypt) revealed by high-definition geophysical imagery // Marine Geology, 2010, vol. 275, iss. 1-4, pp. 1-20.
11. Mastalerz V., De Lange G.J., Dahlmann A., Feseker T. Active venting at the Isis mud volcano, offshore Egypt: Origin and migration of hydrocarbons // Chemical Geology, 2007, vol. 246, iss. 1-2, pp. 87-106.
12. Feseker T., Brown K.R., Blanchet C., et al. Active mud volcanoes on the upper slope of the western Nile deep-sea fan – first results from the P362/2 cruise of R/V Poseidon // Geo-Marine Letters, 2010, vol. 30, iss. 3, pp. 169-186.
13. Assessment of Undiscovered oil and gas resources of the Nile Delta Basin Province, Eastern Mediterranean, 2010 / USGS science for a changing world, 4 p.
14. Perissoratis C., Ioakim Chr., Alexandri S., et al. Thessaloniki mud volcano the shallowest gas hydrate-bearing mud volcano in the Anaximander Mountain, Eastern Mediterranean // Hindawi Publishing Corporation Journal Geological Research, 2011, Article ID 247883.
15. Гобаренко В.С., Егорова Т.П. Структура литосферы и геодинамика Западно- и Восточно-Черноморских впадин // Физика Земли, 2010, № 6, с. 49-66.
16. Кобелев В.П., Верпакховская А.О. Скопления газовых гидратов в палеодельте Днепра как объект сейсмических исследований // Геология и полезные ископаемые Мирового океана, 2014, № 1, с. 81-93.
17. Sahling H., Bohrmann G., Artemov Y.G., et al. Vodyanitskii mud volcano, Sorokin trough, Black Sea: Geological characterization and quantification of gas bubble streams // Marine Petroleum Geology, 2009, vol. 26, iss. 9, pp. 1799-1811.

1. Gavrilov V.P. Neftegazonosnye basseiny Sredizemnomorskogo morya // Geologia, geofizika i razrabotka nefnykh i gazovykh mestorohdeniy, 2015, No 2, pp. 42-47.
2. Istratov I.V. Neftegazonosnost' i resursnyy potentsial osnovnykh osadochnykh basseinov Mirovogo okeana // Nauchno-tekhnicheskii sbornik. Vesti gazovoy nauki, 2013, No 5, pp.32-42.
3. Guliev I.S., Levin L.E., Fedorov D.L. Uglevodorodnyy potentsial Kaspyskogo regiona (sistemnyy analiz). – Baku: Nafta-Press, 127 p.
4. Aliiev A.A., Guliev I.S., Dadashov F.G., Rakhmanov R.R. Atlas grazevykh vulkanov mira. – Baku: Nafta-Press, Sandro Teti Editore, 2015, 323 p.
5. Blinova V.R. Sostav i proiskhozhdenie uglevodorodnykh fluidov v grazevykh vulkanakh zaliva Kadis: avtoref. disser. kand. geol.-minер.nauk. Moskva, 2006, 24 p.
6. Pinheiro L.M., Magalhaes V. Mud volcanoes, gas hydrates and methane-derived authigenic carbonates from the South Portuguese Margin and the Gulf of Cadiz. [Электронный ресурс] – URL: [http://la.cesam.ua.pt/highlights/2007/emmm\\_v1\\_luismenezespinheiro.htm](http://la.cesam.ua.pt/highlights/2007/emmm_v1_luismenezespinheiro.htm)
7. Poludetkina E., Kozlova E. Geochemical characteristics of hydrocarbon gases and organic matter from mud volcanic deposits of the Alboran sea. / Marani M., Akhmanov G., Suzyumov A. (Eds.) Geological and biological processes at deep-sea European margins and oceanic basins. Intern. Conf. and Eleventh Post-Cruise Meeting of the Training-Though-Research Programme. Bologna, Italy 2-5 February 2003. IOC Workshop Report 2002, No 187, pp. 5-7.
8. Limonov A.F. Tektonika Vostochnogo Sredizemnomorya v neogen-chetvertichnoe vremya: dis. d-ra геол.-минер.nauk, Moskva, 1999.
9. Bruneton A., Konofagos E., Foscolos, A. Cretan Gas Fields, A new perspective for Greece's hydrocarbon resources. [Электронный ресурс] – URL: [http://images.derstandard.at/2013/08/21/greece\\_crete.pdf](http://images.derstandard.at/2013/08/21/greece_crete.pdf)
10. Dupre S., Woodside J., Klauke I., et al. Widespread active seepage activity on the Nile Deep Sea Fan (offshore Egypt) revealed by high-definition geophysical imagery // Mar. Geol., 2010, v. 275, iss. 1-4, pp. 1-20.
11. Mastalerz V., De Lange G.J., Dahlmann A., Feseker T. Active venting at the Isis mud volcano, offshore Egypt: Origin and migration of hydrocarbons // Chem. Geol., 2007, v. 246, iss. 1-2, pp. 87-106.
12. Feseker T., Brown K.R., Blanchet C., et al. Active mud volcanoes on the upper slope of the western Nile deep-sea fan – first results from the P362/2 cruise of R/V Poseidon // Geo-Marine Letters, 2010, v. 30, iss., pp. 169-186.
13. Assessment of Undiscovered oil and gas resources of the Nile Delta Basin Province, Eastern Mediterranean, 2010. / USGS science for a changing world, 4 p.
14. Perissoratis C., Ioakim Chr., Alexandri S., et al. Thessaloniki mud volcano the shallowest gas hydrate-bearing mud volcano in the Anaximander Mountain, Eastern Mediterranean // Hindawi Publishing Corporation Journal Geological Research, Article ID 247883, 2011.
15. Gobarenko V.S., Yegorova T.P. Struktura litosfery i geodinamika Zapadno- i Vostochno Chernomorskikh vpadin // Fizika Zemli, 2010, No 6, pp. 49-66.
16. Kobolyov V.P., Verpakhovskaya A.O. Skopleniya gazovykh gidratov v paleodel'te Dnepra kak ob'yekta seismicheskikh issledovaniy // Geologia i poleznye iskopaemye Mirovogo okeana, 2014, No 1, pp. 81-93.
17. Sahling H., Bohrmann G., Artemov Y.G., et al. Vodyanitskii mud volcano, Sorokin trough, Black Sea: Geological characterization and quantification of gas bubble streams // Mar. Petr. Geol., 2009, v. 26, iss. 9, pp. 1799-1811.