

К ИСТОРИИ ИЗУЧЕННОСТИ ГРЯЗЕВОГО ВУЛКАНИЗМА

Мязина Н.Г., Алиханова М.Т., Кабанов И.А., Сергеева К.Е.
ФГБОУВО Оренбургский государственный Университет (ОГУ),
г. Оренбург

Введение. Грязевые вулканы на планеты имеют широкое распространение. Лечебные свойства грязей известны людям не одно тысячелетие, к их научному изучению приступили лишь в конце XIX в. На Территории Российской империи грязевой вулканизм стал изучаться с XVIII-XIX века в связи с добычей нефти в районе г.Баку на Апшеронском полуострове и акватории Каспийского моря. Образование небольших грязевых конусов наблюдалось вблизи газовых источников. Они приурочены к Альпийско-Гималайскому и Тихоокеанскому подвижным поясам и встречаются в Европе (Италия, Румыния, Исландия), острова Индонезии, Малайзии, Японии, Новой Зеландии и Америки [1]. В Бирме вблизи г. Йенангуанг имеется большое количество грязевых источников и грязевых вулканов действующих в настоящее время. Губкин И.М. связывал образование грязевых вулканов с формированием и разрушением залежей нефти и газа. Газо-нефтяные проявления и грязевой вулканизм суть одних и тех же причин, именно функции геологического строения, в частности особых форм тектоники - диапировых структур». Возникновение и эволюция грязевых вулканов напрямую связаны с явлением дегазации земных недр.

Грязевой вулкан — геологическое новообразование (тело), представляющее собой тектоническое отверстие - жерло, а на поверхности земли углубление (сальза) либо конусообразное возвышение с кратером (грязевая сопка), макалуба, из которого постоянно или периодически на поверхность Земли извергаются грязевые массы и газы, сопровождаемые водой и нефтью. Подобный тип вулканов встречается в основном в нефтегазоносных провинциях Чёрного и Азовского морей (Таманский и Керченский полуострова). А в районах современного вулканизма представлены фумаролами, проходящими сквозь слои глины и вулканического пепла. С грязью выделяются газы, которые могут самовозгораться, и образовывать факелы. Распространены в бассейнах Охотского, Каспийского (Апшеронский полуостров и восточная Грузия).

Экспериментальная часть. Нефтегазоносные провинции как Северо-Кавказская-Мангышлакская, Восточно-Черноморская является ярким примером где проявляется грязевой вулканизм на территории России. На юге существуют Крымо-Кавказская и Кавказско-Каспийская грязевулканические провинции пространственно совпадают с выше перечисленными нефтегазоносными провинциями.

Грязевые вулканы формируются в нефтегазоносных районах альпийского тектогенеза, на участках тектонических нарушений где накапливаются мощные терригенные глинистые осадки и формируются мощные толщи глин со

сверхвысокими пластовыми давлениями флюидов (СВПД). На Таманском и Керченском полуострове зафиксировано свыше 100 грязевых вулканов и проявлений. В районе Прикаспийско-Кубанской области мощность майкопских глин (R_3mk) достигает 2000 м и более, в районе Таманского и Керченского полуострова - 1500 м. По данным В.Н. Холодова очаг грязевого вулкана представляет собой тело, сложенное глинами, реже песками, часто содержат большое количество твердых обломков вмещающих пород и разжиженных глинистых отложений гомогенизированных газоводными флюидами водой, нефтью, газами разного состава. Тело формируется на больших глубинах от 2-3 до 9-11 км) и питает корни грязевулканических построек в эоцен-палеоценовых толщах и реже в меловых отложениях. В тех местах, где тело пересекается разломами и системой трещин в них образуются корни грязевых вулканов, выше сменяется жерловыми грязебрекчиями, а на поверхности образуют кратерные поля сопочных грязей и грязебрекчий, нередко формируются вулканические постройки (Тамань, Азовское море). Грязевые вулканы это геологические структуры разнообразные по форме и размерам. Постоянно или периодически извергающие грязевые массы и горячие газы, часто с водой и нефтью.

Флюиды со сверхвысокими пластовыми давлениями выдавливают на поверхность механически и химически измельченный иллитовый глинистый водо-газонасыщенный материал напоминающий по консистенции искусственно создаваемый буровой раствор.

Грязевые сопки представляют собой небольшие, правильной формы конусы высотой от 0,5 до 50 м и диаметром в основании 5-150 м, сложенной глинистым материалом с незначительной примесью обломков и выделяющий пелиты с включениями небольшого количества мелких твердых обломков пород, газа и воды, иногда с пленками нефти на поверхности. Основным отличием сопки от грязевого вулкана является отсутствие в его выносах больших количеств сопочной брекчии. Сопки с грязевым материалом используются в бальнеологии.

Сопочные грязи серого цвета содержат малые количества органических веществ, грязевой раствор гидрокарбонатно-хлоридного натриевого состава, с повышенным содержанием некоторых микрокомпонентов йода, брома, ортоборной кислоты. Грязевые сопки распространены на Таманском, Керченском полуострове. Широко используются грязи грязевых сопок Тамани отдыхающим населением организованным и не организованным порядке. Грязи сопок используются в качестве дополнительного лечебного фактора ограниченно на курортах Анапы (сопка Азовская).

В акватории Черного и Азовского морей обнаружены десятки постоянно действующих грязевых вулканов и здесь образуются новые грязевые вулканы. На сейсмическом временном разрезе видно, что грязевые вулканы соответствуют майкопским структурам диапирового типа: в ядрах складок слоистость не просматривается, материал перемешан, мощность майкопа в

сводовой части возрастает, в подошве майкопа зачастую картируется синклиналию.

Грязевые вулканы диапирового типа на территории Таманского полуострова формируют сопочные и гидротермальные грязи которые используются частично в бальнеологических целях.

Небольшое грязевое месторождение сопки Гнилая расположено на Таманском полуострове в 3,5 км к ЮВ от г. Темрюка. Лечебные грязи сопки находятся в кратере на высоте 32 м от уровня моря, над поверхностью земли на 10 м. Пелоиды светло-серого цвета, содержат CH_4 и CO_2 . Состав грязевого раствора представлен следующей формулой Курлова [2]:

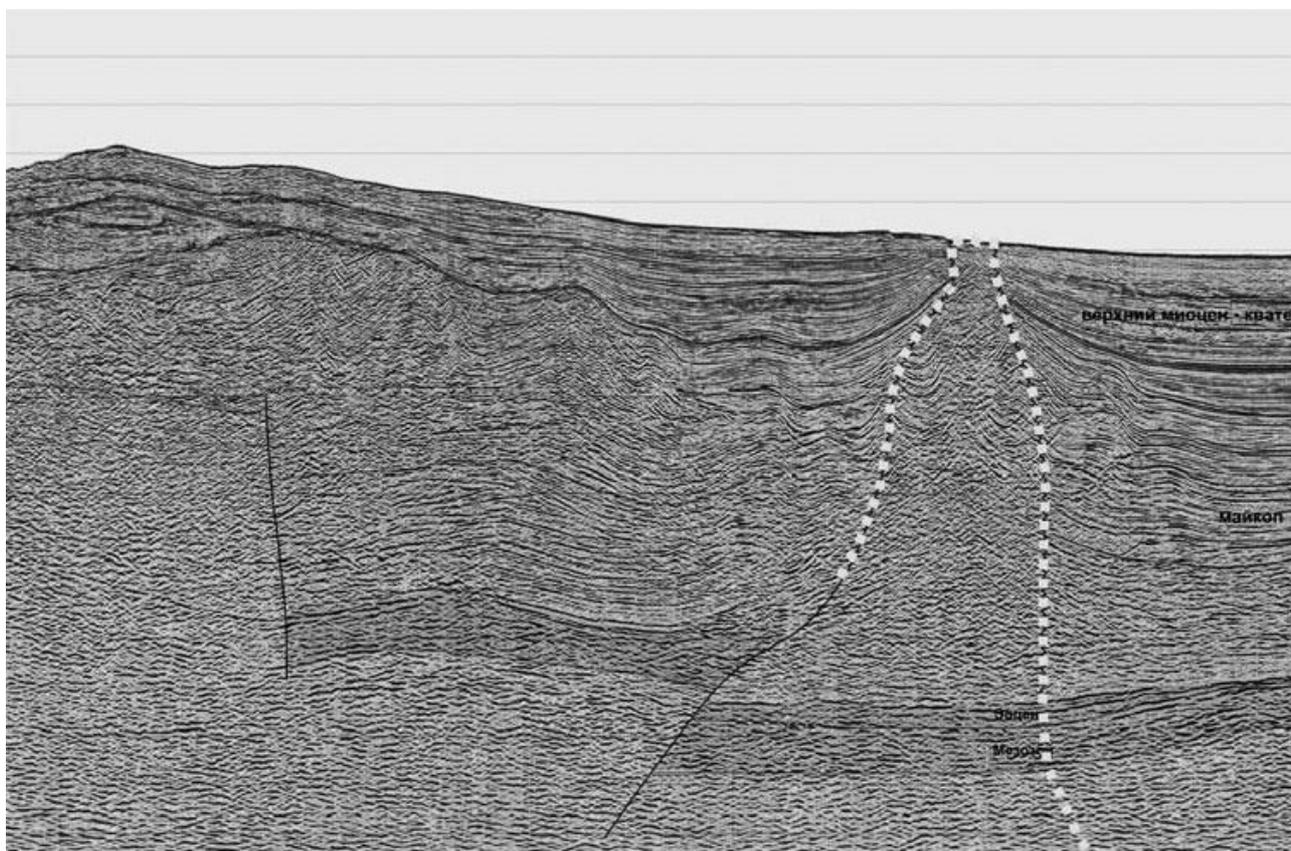
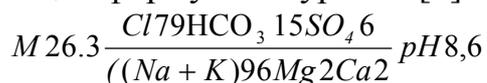


Рис. 1. Временной разрез. Тектоническая обстановка и строение слагающего майкопский диапир осадочного комплекса в районе грязевого вулкана Тбилиси по сейсмическим материалам МОГТ по данным Е.Ф. Шнюков, Е.Я. Нетребская (2014 г).

Грязевой раствор хлоридного натриевого состава с минерализацией 26,3 г/дм³. Минерализация грязевых растворов в грязевых сопках Тамани изменяется от 15 до 30 г/дм³.



Рис.2. Грязевой вулкан в Азовском море неподалёку от станции Голубицкая вблизи Таманского полуострова (Краснодарский край)

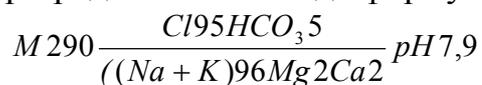


Рис.3. Вулкан на мысе Пекла близ Кучугур на Таманском полуострове

Южно-Каспийский нефтегазоносный бассейн, охватывает территории восточного Азербайджана, ЮЗ Туркменистана и акваторию Южного Каспия, область крупного прогибания с мощным осадочным чехлом более 25 км и широким развитием грязевого вулканизма. В современное время в уникальном регионе расположено более 400 грязевых вулканов, половина всех имеющихся на планете. Двести вулканов находятся в морской акватории. Расположены вулканы в материковой, шельфовой и глубоководной зонах, площадью в 60 тыс.км². В результате грязевулканической деятельности образуются мели, банки, острова.

В Туркменистане известны Кеймирские вулканы которые расположены в 40 км на север от п. Гасан-Кули в виде трех кратерных озер, выделяющих грязь воду и газ. Диаметр озер от 30 м до 150-200 м [2].

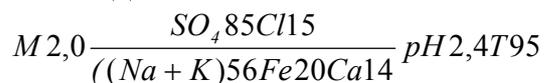
Ионно-солевой раствор представлен в виде формулы Курлова:



Грязевой раствор хлоридный натриевый рассол с минерализацией 290 г/дм³. Высокая минерализация грязей обусловлена аридизацией и палеогеографической обстановкой формирования осадочных отложений.

В областях активной современной вулканической деятельности (Камчатка, Курильские острова) образуются гидротермальные грязи на участках выхода на поверхность высокотемпературных газопаровых струй вулканов Менделеева, Головина, Барановского (Курильские острова) с содержанием углекислого газа и сероводорода и сернистого газа, поступающие в грунтовые или поверхностные воды с образованием кислых термальных растворов, которые приводят к разложению горных пород и преобразованию их в глины, в местах выхода газов превращаются в жидкую грязевую массу (Иванов В.В., 1963 г.). Места образования гидротермальных грязей имеют вид грязевых вулканов и котлов, размером до нескольких десятков метров. Гидротермальные грязи серого цвета с высокой температурой до 100° С и более, наличие в составе грязевого раствора в основном сульфатов и кислой реакцией среды.

Вулкан Менделеева расположен в южной части острова Кунашир Большой Курильской гряды [3]. Кроме научного значения, является геологическим памятником природы обладает большими бальнеологическими ресурсами. Жидкая фаза по ионному составу сульфатная железисто – натриевая с минерализацией 2,0 г/дм³ и весьма горячие температурой 95°С. Формула химического состава грязевого раствора котлов северо-восточного фумарольного поля вулкана Менделеева:



Твердая фаза гидротермальных грязей состоит из окиси кремния (93%) и окислов алюминия и железа (до 4%). Микрофлора гидротермальных грязей незначительна и представлена тионовыми бактериями *Th. thiooxidans* (10⁵), окисляющие молекулярную серу до серной кислоты. С деятельностью

тионовых бактерий связана кислотная среда гидротермальных грязей (рН 2-4). Температура гидротермальных грязей вулкана Менделеева 80-90 °С.

Ахталские грязевые сопки находятся в живописной Алазанской долине Грузии, на правом берегу реки Алазани. Долина реки Алазани проходит вдоль подножья Главного Кавказского хребта. На базе Ахталских грязевых сопок в 1932 г. был создан курорт (грязелечебница). Основное лечебное средство курорта-сопочная грязь, применяемая для ванн, аппликаций и тампонов [4].

Грязевые сопки Ахталы, числом 9, расположены в небольшой котловине общей площадью в 4,5 га. Из кратеров сопок с шумом выделяются грязь и газы. Грязь пепельно-светлосерого цвета, сверху оранжево-бурого, с довольно значительным налетом нефти и ощутимым запахом сероводорода и нефтяных газов. Температура свежее выделившейся грязи колеблется в пределах 20-22°. Общее количество грязи, извергаемой сопками, достигает 20—30 м³ в сутки. Из произведенных в разное время за десятки лет анализов ахталских грязей видно, что химический состав их не изменяется. Удельный вес свежее выделяющейся из сопок грязи колеблется в пределах 1,06-1,17.

За последние годы грязь Ахталского курорта в большом количестве вывозится в Тбилиси, Боржоми, Кутаиси и другие пункты страны для терапевтического применения ее в соответствующих лечебных учреждениях. Ионно-солевой раствор представлен в виде формулы Курлова:

$$M16,2 \frac{Cl81HCO_317SO_42}{(Na + K)96Ca2Mg2} pH7,2$$

Грязевой раствор хлоридный натриевый с минерализацией 16,2 г/дм³. Ванны с искусственно подогретой жидкой грязью температуры 37-40° отпускаются длительностью 12-20 минут.

Выводы.

1. Грязевые вулканы формируются в нефтегазоносных районах альпийского тектогенеза, на участках тектонических нарушений и глинистого диапиризма. Бурение нефтяных скважин вблизи грязевых курганов не рекомендуется в связи сверхвысокими пластовыми давлениями. Оно может привести к аварийной ситуации на скважинах, выброс бурового инструмента.

2. Грязи грязевых сопок Тамани широко используются отдыхающим населением организованным и не организованным порядке. Грязи сопок используются в качестве дополнительного лечебного фактора ограниченно на курортах Анапы (сопка Азовская), грязи сопок на Ахталском грязевом курорте в Грузии, Азербайджане и Туркменистане.

3. Возникновение и эволюция грязевых вулканов напрямую связаны с явлением дегазации земной коры.

Список литературы

1. Вер-Вибе В.А. Как находят нефть. М.: Гостоптехиздат.: 1959. 275 с.

2. *Каталог грязевых месторождений СССР. Под редакцией Иванова В.В., Невраева Г.А., Фомичева М.М. М.: Московский печатник, 1970. 129 с.*
3. *Классификация минеральных вод и лечебных грязей для целей их сертификации, методические указания № 2000/34 РНЦ восстановительной медицины и курортологии Минздрава России. М.: 2000. 75 с.*
4. *Рекомендации по изучению месторождений лечебных грязей./ Под редакцией Иванова В.В. М.: Недра, 1975.- 99 с.*