



## Активизация грязевулканической деятельности Керченско-Таманской области

Изложены новые фактические данные о грязевулканической активизации Керченско-Таманской области в настоящее время. Приведены примеры наиболее ярких извержений грязевых вулканов и следы их разрушительного влияния, зафиксированные автором в последние годы. Сделаны выводы о взаимосвязи активизации грязевулканической деятельности области с повышением сейсмоактивности всего альпийского пояса юга СССР. Указано на необходимость учета и контроля последствий грязевулканических процессов при строительстве в этих районах промышленных и гражданских объектов.

Грязевые вулканы являются довольно распространенными природно-геологическими объектами, имеют обширную географию проявления и в геологической истории Земли распределены в широком возрастном диапазоне. В настоящее время на земном шаре насчитывается более 700 грязевых вулканов, большая часть из которых действующие. Все они расположены главным образом в нефтегазоносных провинциях и пространственно связаны с подвижными поясами. В СССР грязевые вулканы описаны в Азербайджане, Туркмении, Дагестане, Грузии, Крыму, Ставропольском и Краснодарском краях, на Сахалине.

Классическим примером развития современного и ископаемого грязевого вулканизма является Керченско-Таманская область, где, по последним данным, насчитывается около 100 грязевулканических очагов, которые периодически, с разным временным интервалом извергаются. По различным источникам, в течение последних ста лет в Керченско-Таманской области произошло около 30 крупных извержений взрывного типа. Несомненно, что эти цифры занижены, ибо они учитывают только наиболее яркие, «видимые» извержения, так как режимные наблюдения характера и интенсивности грязевулканической деятельности не проводились и рядовые изменения в «жизни» вулканов, естественно, не регистрировались. Наиболее существенная и важная регистрация состояния грязевых вулканов предпринята совсем недавно в Керченско-Таманской области [1], где на 1986 г. дана оценка геологической деятельности большей части вулканов этого региона.

Исследовательские работы автора в районе Керченско-Таманских грязевых вулканов в период 1986—1988 гг. показали, что деятельность их значительно активизировалась. Нами зафиксировано несколько извержений вулканов, находившихся длительное время в грязегрифонной стадии развития, обнаружены новые грифоны и сальзы на «спящих» вулканах, описаны следы разрушительного влияния грязевулканического процесса.

Приведем наиболее яркие примеры активизации грязевулканической деятельности Керченско-Таманской области.

1 сентября 1986 г. произошло извержение сопки Андрусова, входящей в состав Булганакского грязевулканического очага (2,5 км севернее с. Бондаренково, Керченский п-ов), совпавшее по времени с землетрясением Крымско-Кавказской зоны силой 4 балла с эпицентром в Молдавии. За несколько часов до извержения пастухи, находившиеся в районе Булганакской котловины, услышали какой-то непонятный звук, «будто бы Земля гудела», то исчезающий, то нарастающий. Что-то неладное в этот день было и в поведении овец. Они вдруг все сбегались в одно место, замерли на какое-то мгновение, а затем всей отарой сорвались с места и в считанные секунды покинули ранее облюбованное ими пастбище. В этот и последующие два дня загнать на выпас животных в район грязевулканического очага пастухам не удалось.

Извержение сопки Андрусова носило импульсивный характер и сопровождалось несколькими взрывами газа и сопочной брекчии. Обломки пород при взрывах разлетались на 15—20 м от устья сопки. В течение суток грязь густой консистенции мощностью 0,7—0,8 м покрыла площадь более 600 м<sup>2</sup>. По результатам геохимической съемки, проведенной Э. А. Кулик, здесь выделяется четыре сопочных поля, соответствующих четырем циклам извержения.

Интересен тот факт, что извержение происходило только лишь на одной сопке грязевулканического очага, в то время как на других сопках единого подземного комплекса какой-либо заметной активизации в этот период не отмечалось. Это указывает на сложность и многоярусность строения корневой системы грязевого вулкана, на неодинаковую связь ее с отдельными сопками, фиксирующимися на дневной поверхности.

Интенсивность извержения сопки Андрусова к исходу 2 сентября значительно упала, и уже 3 сентября она вновь вернулась в грязегрифонную стадию развития. Лишь свежее сопочное поле еще некоторое время «дышало», а из зияющих трещин, уходящих вглубь, выделялась вода с пузырьками газа.

В августе 1988 г. оживился подводный грязевой вулкан банки Голубицкая, расположенный в 350 м от берега напротив ст-цы Голубицкая (Таманский п-ов). Извержения этого вулкана фиксировались в 1799, 1814, 1950, 1952 гг. [1]. В 1981 г. местные жители вблизи от берега наблюдали взрывной выброс воды, грязи и обломков пород высотой до 100 м, образовавших над поверхностью моря кратковременно-живущий островок. Незначительные извержения грязевого вулкана фиксировались в последующие годы.

Судя по объему выброшенного сопочного материала, извержение Голубицкого подводного вулкана в 1988 г. было наиболее мощным из всех известных ранее. 24 августа буквально на глазах, в считанные часы, в море появился остров, на котором выделился один основной кратер, извергающий на поверхность воду, грязь, обломки пород. Вся эта масса растекалась в разные стороны, образуя таким образом илстую сушу. Несколько мелких грифончиков, которые выделяли в основном газово-жидкую составляющую, появились и на склоне грязевого острова.

15 августа размеры острова составляли: ширина — 7, длина — 15, высота — 0,5 м; 22 сентября: ширина — 40, длина — 70, высота — 2 м. Максимальных размеров остров достиг в начале октября: длина — 80, ширина — 40, высота — 2,5 м. Подводные склоны острова пологие и прослеживались на расстояние 250—300 м. В первых числах октября дальнейший рост острова прекратился и в результате частых штормов начал интенсивно размываться. Обломочный материал в твердых выбросах вулкана представлен плитчатым алевритом, аргиллитом. Встречены также сидериты, глинистые сидериты, натечные и кристаллические пириты.

7 сентября 1988 г. в 4 км от берега (банка Темрюкская) на водной поверхности с глубины 10 м появился еще один остров размерами 20×10×0,5 м, состоящий главным образом из полужидкой сопочной грязи, ила и незначительного количества обломков алевритов, не превышающих в диаметре 10—15 см. Появление острова над уровнем моря фиксировалось несколько раз. Но, очевидно, созидательной энергии вулкана не всегда было достаточно, чтобы вновь излившаяся сопочная грязь могла компенсировать разрушительную деятельность моря. К концу октября надводная часть острова была полностью размыта, новое появление его больше не регистрировалось. В этом же месте «глинистый островок» моряки видели в 1986 г.

В сентябре 1988 г. оживился грязевой вулкан горы Миска, приуроченный к северо-западному замыканию Анастасиевско-Краснодарской антиклинальной зоны. Вулкан расположен на восточной окраине г. Темрюк и представляет собой большой овальный холм с диаметром

у основания около 2 км и наивысшей отметкой +74 м. На вершине холма — округлая котловина — кальдера вулкана, очерченная с северо-востока, востока и юго-востока естественным валом высотой 10—12 м.

Грязевой вулкан длительное время находился в состоянии покоя (последнее катастрофическое извержение, сопровождавшееся выбросами сопочной брекчии и образованием огромных трещин на поверхности земли отмечалось в 1905 г.). Местные жители и некоторые компетентные организации считали его «потухшим». Прямо через кратер вулкана была проложена асфальтовая дорога, на восточной части вала установлена ретрансляционная станция (РЛС), а значительная часть грязевулканического холма занята музеем под открытым небом «Военная горка».

4 сентября на станции РЛС были зафиксированы довольно интенсивные подземные толчки, приведшие в конечном счете к расцентровке антенны на 57 см. В фундаменте растяжек антенны и прилегающих близко к вулкану строениях и домах сельского типа появились крупные трещины. Трещины зафиксированы также на поверхности земли. Из них интенсивно начали просачиваться водные бораты, покрывшие за несколько дней значительную часть холма белым налетом. На территории музея, рядом с установленными моделями самолетов, заработало несколько сальз, выделяющих газ и жидкую грязь. Асфальтовое покрытие дороги и проложенных через «Военную горку» дорожек вследствие просадочных и диапировых явлений сопочной брекчии пришло в негодность.

Небезынтересен тот факт, что озеро, занимающее юго-восточную часть кальдеры, в последние 4—5 лет углубляется, а небольшой полуостров, расположенный в этом озере, испытывает тенденцию к воздыманию со скоростью около 30 см/год. Кромка воды, примыкающая непосредственно к воздымающейся части кратера, по словам местных жителей, в последние годы не замерзает даже при температуре воздуха —20 °С. Часто на поверхности озера отмечаются конвекционные движения водной массы с выделяющимися пузырьками газа.

Предвестниками подземных толчков в районе грязевого вулкана горы Миска, как и при оживлении Булганакского грязевулканического очага, были животные. Пастухи утверждают, что никакими силами нельзя было заставить пастись коров на горе Миска — они убежали.

Активизировался грязевой вулкан Синяя Балка (Тиздар). Работает одна крупная сальза диаметром около 36 м, представляющая собой чапеобразное озерцо, интенсивно выделяющее газ и воду. На поверхности воды отмечаются частые пятна нефтяных пленок. Поверхность грунта, примыкающая к сальзе, покрыта белым налетом водных боратов. По периметру грязевого вулкана широко развиты заросли кермека *Statica limonium*, являющегося биогеохимическим индикатором бора. По данным наблюдений 1985 г., свежая разжиженная сопочная брекчия на этом вулкане находилась лишь на дне сальзы-воронки и занимала площадь не более 5×3 м.

Три небольших грифона появились на вершине горы Сопка, давно считавшейся «потухшей» (близ ст-цы Пересыпь на Таманском п-ове). Из одного блюдцеобразного грифона выделяется вода и жидкая грязь с пузырьками газа, два других имеют положительную форму и заполнены брекчией выпирания.

В 1987 г. два небольших островка, сложенных серым глинистым илом, образовались в Ахтанизовском лимане (между ст-цами Пересыпь и Голубицкая). Весной 1988 г. рыбаки на одном из островков наблюдали взрыв воды, грязи, пара, после которого на поверхности воды появились взмученные круги с синеватой пленкой нефтяных масел.

В последние два-три года несколько активизировалась грязевулканическая деятельность крупнейших грязевых вулканов Северо-За-

падного Кавказа — Шуго и Гладковского. Ежедневно они поставляют из недр на поверхность десятки кубометров газа, сотни литров воды, тонны сопочной грязи и обломочного материала. Летом 1988 г. на вулкане Шуго нами было зафиксировано 36 мелких, 6 крупных грифонов в пределах чаши сопочного поля и 3 микрогрифончика — на бортах вулканической котловины. В этом же году в твердых выбросах вулкана Шуго были обнаружены нижнемеловые аммониты *Deshayesites* sp. — нижний апт, подтвердившие предположение [1, 2] о допалеогеновом возрасте структурного основания этого грязевулканического очага. Наличие в твердых выбросах обоих вулканов большого количества изверженных пород различного состава может свидетельствовать об участии в грязевулканическом процессе и вулканитов более древнего, скорее всего, юрского комплекса.

Весьма интересные образования были обнаружены нами в 2,5 км юго-западнее вулкана Гладковского. Здесь в заболоченной местности появилась новая грязевая сопка. Она представляет собой конусообразное тело высотой 2,2 м с диаметром у основания 5,3 м, сложенное главным образом зеленовато-серой глиной. На вершине сопки имеется небольшой кратер, из которого вытекает жидкая грязь. Твердые выбросы возле сопки практически отсутствуют. В нескольких метрах от сопки действуют четыре микрогрифончика, выделяющих газ и воду. На поверхности засохшей грязи и на почве наблюдаются белесые налеты, очевидно, водных боратов.

В 55 м северо-западнее грязевой сопки расположен небольшой холм (размеры у основания 150×100 м), сложенный органогенными известняками белого цвета. В теле холма нами обнаружена воронка с близкой к цилиндрической формой, диаметром 2—3,5 и глубиной 2,3—2,5 м. Внутренняя часть стенок воронки представлена пористыми черными шлаками, часть из которых имеет гладкую полированную стекловидную поверхность с текстурами течения и цветовой полосчатостью от бурого до грязно-зеленого оттенков. Здесь же найдены типичные лапилли размером до 2—5 см в виде застывших черных капель, пористые внутри и остеклованные снаружи. В глубь стенок черные оплавленные шлаки постепенно переходят в темно-коричневые, коричневые, красные, оранжевые и далее к нормальным известнякам белого цвета. Наиболее четко выделяются черные и красные образования. Мощность измененной зоны 15—25 см.

Спектральный анализ продуктов грязевой сопки, пород измененной зоны и белых неизмененных известняков показал резкое различие спектра малых элементов-примесей в известняках и сопочной глине и близость последней к оплавленным шлакам (см. таблицу).

Образование воронки в теле холма, по нашему мнению, связано, скорее всего, с взрывным прорывом на поверхность и горением газов и сопочной глины, аккумулировавшихся в грязевулканическом очаге.

Горение газов на грязевых вулканах в Керченско-Таманской области наблюдается довольно часто. Однако данных о естественном обжиге и плавлении пород при горении газов или извержении грязевых вулканов в литературе нет. Единственное упоминание о подобном явлении есть в описаниях грязевого вулкана Карabetова гора [1], где в 1947 г. отмечался мощный взрыв с горением газов и обжигом пород. Более широко встречаются температурные изменения пород в грязевых вулканах Азербайджана. Здесь довольно четко выделяется две стадии естественного обжига сопочной брекчии [3]: кирпично-красная как более низкотемпературная (870—950 °С); черная, иногда шлаковидная (1050—1200 °С) — продукт переплавления глин при высоких температурах горящих газовых фонтанов.

Экспериментальными исследованиями установлено [3, 4], что картина изменения окраски сопочных глин при их нагревании в интервале 400—1115 °С сходна с таковой для пород измененной зоны, наблюдавшейся в нашем случае. Это косвенно доказывает идентичную первопричину такого преобразования. Красно-бурая окраска появляется при

400—500 °С, которая с увеличением температуры нагревания становится кирпично-красной, сохраняя ее до 950 °С. Черные глины образуются при температуре свыше 1000 °С. В них появляются поры различной формы, которые с увеличением температуры становятся изометричны-

Содержание ( $n \cdot 10^{-2} \%$ ) элементов-примесей в сопочных глинах, продуктах их обжига и неизмененных известняках оплавленной зоны \*

№ п/п	Mn	Ti	Cr	Ni	Co	Cu	Ag	Sb
1	0,7	0,2	—	—	0,01	0,1	0,1	—
2	5,0	85	0,6	0,5	0,18	0,4	0,01	0,05
3	4,0	60	0,7	0,8	0,20	0,5	—	0,03

  

№ п/п	Zr	Nb	Sc	Mo	Sn	Ba	Y	B
1	0,02	—	—	—	—	0,1	0,08	0,5
2	1,50	0,06	0,10	0,03	0,02	1,0	0,30	6,0
3	0,70	0,03	0,08	0,01	0,10	0,9	0,40	7,0

Примечание: 1—известняк белый, органогенный, неизмененный; 2—черный оплавленный шлак; 3—сочная глина из грязевой сопки. \* Спектральный анализ выполнен Э. А. Кулик.

ми и составляют до 70 % объема породы. В измененной зоне (черных шлаках) поры достигают 50—60 % объема породы.

Учитывая большую площадь и значительную мощность измененной зоны, расплавление и остекление внутренней ее поверхности, можно предположить, что температура в очаге горения газового фонтана была не менее 1400 °С.

Исследуемая территория входит в систему глубоких тектонических депрессий северной ветви Средиземноморского геосинклинального пояса и расположена на стыке Крымской и Кавказской складчатых зон. Усиление грязевулканической деятельности и динамическая активизация Керченско-Таманской области и прилегающих к ней районов свидетельствуют о геологической нестабильности региона в целом и указывают на новый виток сейсмичности всего альпийского пояса юга СССР. Это необходимо учитывать при строительстве и эксплуатации в пределах грязевулканической области крупных и сложных объектов, конструктивно не допускающих воздействия на них частых подземных толчков, «текучести» пластов, провалов, сдвигов и других явлений, связанных с проявлением грязевого вулканизма.

Сложность и разнообразие геологических процессов в области развития грязевого вулканизма, нестабильность пространственно-временной активизации отдельных грязевых сопки, крупных очагов и всей вулканической области показывают, что в настоящее время эпизодические экспедиционные исследования грязевых вулканов не дают исчерпывающей информации о динамике региона в целом. Необходима организация и постановка стационарных наблюдений.

1. Шнюков Е. Ф., Соболевский Ю. В., Гнатенко Г. И. и др. Грязевые вулканы Керченско-Таманской области: Атлас.— Киев: Наук. думка, 1986.— 152 с.
2. Шнюков Е. Ф., Науменко П. И., Лебедев Ю. С. и др. Грязевой вулканизм и рудообразование.— Киев: Наук. думка, 1971.— 332 с.
3. Шнюков Е. Ф., Слипченко Б. В., Кутный В. А. Продукты обжига сопочных брекчий (на примере грязевых вулканов Азербайджана) // Осадочные породы и руды.— Киев: Наук. думка, 1978.— С. 105—119.

4. Юханов И. С. Геология и вещественный состав керамзитового сырья Керченского полуострова: Автореф. дис. ... канд. геол.-минерал. наук.—Одесса, 1976.—24 с.

Ин-т геол. наук АН УССР, Киев

Статья поступила  
15.05.89

#### Summary

Tripoli clays are confined to the Upper Sarmatian deposits of the Kerch peninsula. They are prospected on the Baksian (Glazovka) and Yanyh-Takil (Zavetnoe) deposits. The clays are formed by a series of light, well-laminated clays with interlayers of cement marls. Average thickness reaches 8.5 and 3.9m, respectively. Beds occur monoclinically at an angle of 12 and 14° with a true dip direction of 170 and 200°. The rock is formed mainly by the clay substance containing about 40 % of skeletons of the opal-composition diatoms. Amount of SiO<sub>2</sub> reaches on the average 56-58 %. Fraction of 0.01-0.005 mm constitutes 26-31 %, that less than 0.005 mm — 26-30 %. Activity of the tripoli clays varies within the range of 150-55 mg/l. The tripoli clays are a good active mineral additive for the Portlandian cement.