

## Ископаемые грязевые вулканы Керченского полуострова

Г. А. Лычагин

Содержание. На основе нового фактического материала автор приходит к выводу, что «вдавленные» синклинали Керченского полуострова связаны с древним грязевым вулканизмом.

Еще первые исследователи Керченского полуострова обратили внимание на странные круглые синклинали, как бы вдавленные в своды крупных антиклинальных складок. Со временем сложилось много гипотез формирования этих «вдавленных» или «вставных» [1] синклиналей. Естественно, что старые авторы в своих представлениях исходили из чисто внешних морфологических черт этих структур, так как детали их внутреннего строения оставались неизвестными.

Типичные вдавленные синклинали представляют собою округлые чаши, расположенные в наиболее приподнятых приосевых частях сильно размытых складок. Их борта образованы среднемиоценовыми известняками; внутри же залегают более молодые глинистые породы. Иногда эти чаши вполне отделены в рельефе от крыльев структуры и в виде кольцевой группы холмов возвышаются среди плоских антиклинальных долин. В некоторых крупных антиклиналях их имеется по несколько штук, расположенных цепочкой вдоль оси.

Кроме «чаш» существуют и менее правильные структуры, например резко асимметричные прогибы, имеющие в плане форму полулуний. Часто вдавленные синклинали располагаются у окончаний складок. Это имеет место тогда, когда складки характеризуются продольной асимметричностью. Следовательно, и в этих случаях они все-таки находятся в местах наибольшего вздутия осей.

Н. И. Андрусов [1] был одним из наиболее внимательных исследователей Керченского п-ва, однако и он не дал четкого объяснения происхождения вдавленных синклиналей. В одних случаях он считал, что свод антиклинали прогибался вследствие ее значительной ширины, в других — вследствие влияния «инертных» масс известняков, залегающих в соседних синклиналях. Влияние это сказывалось в разложении сил бокового давления. Наконец, в некоторых случаях появление известняков внутри антиклинальных долин он объяснял древними оползнями.

В. А. Обручев [5] объяснял возникновение вдавленных синклиналей вторичными изгибами широких складок, т. е. чисто механическими причинами. Это, конечно, неверно, так как тогда не возникали бы маленькие круглые глубоко вдавленные чаши, а формировались бы длинные желобообразные прогибы.

Очень сложно объяснение А. Д. Архангельского [2]. Он считал, что эти структуры первоначально закладывались в виде брахиантиклинальных складок, причем появление вогнутых форм на фоне общего свода было обусловлено присутствием в разрезе чокрака или среднего сармата

жестких известняков, которые оказывали изгибающим усилиям большее сопротивление, почему и прогибались в форме синклиналей. В дальнейшем антиклинальные шарниры разрушались, а из разреза пород, слагающих синклинали, мягкие глинистые породы выжимались и частью превращались в брекчии. Известняки же испытывали дробление.

З. Л. Маймин обратила внимание главным образом на несогласное залегание пород вдавненных синклиналей на майкопских глинах, выходящих в размытых складках, и на наличие перерывов в серии отложений, образующих эти синклинали. Она отрицала тектоническую природу вдавненных синклиналей и рассматривала соответствующие образования как эрозионные останцы плотных пород, несогласно лежавших на своде антиклинали на более древних глинистых толщах.

Это справедливо лишь в той мере, что действительно формирование вдавненных синклиналей, как мы увидим дальше, было бы невысказано, если бы рост складок не был растянут на длительный промежуток времени и если бы они временами не выходили из-под уровня вод, превращаясь в остров или хотя бы в отмели. Однако простыми эрозионными останцами описываемые структуры считать никак нельзя. Против этого говорит синклинальная форма залегания и глубокое погружение в майкопские глины слагающих эти структуры пород и детали их внутреннего строения.

Как теперь выясняется, ближе всех к истине был один из старых исследователей Керченского п-ва Н. А. Головкинский [3]. Он рассматривал вдавненные синклинали как провалы известняков в пустоты, образовавшиеся в недрах в результате длительной деятельности грязевых вулканов. В самом деле, по краям многих вдавненных синклиналей сохранились если не действующие, то потухшие грязевые вулканы. Далее, в свете этой теории совершенно понятно положение вдавненных синклиналей именно на сводах и их обычная связь с диапировыми ядрами, так как грязевые вулканы появляются только на сводах диапировых складок. Наконец, понятны их круглая форма и подчас очень глубокое опускание. Конечно, объяснение Н. А. Головкинского справедливо только в принципе. Детали процесса им совершенно не были учтены и расшифрованы. Грязевой вулкана, самого по себе, очевидно, недостаточно для образования вдавненной синклинали; для этого нужна еще совершенно определенная физико-географическая обстановка.

Вопрос о вдавненных синклиналиях, весьма интересный в теоретическом отношении, имеет также определенное практическое значение. В настоящее время выяснилось, что процессы грязевого вулканизма, с которыми связано образование вдавненностей, в отдельных случаях приводили к полному преобразованию первоначально простых структур и что, следовательно, недоучет этого фактора может привести к неправильным представлениям, например при поисках глубоко залегающих газо-нефтеносных горизонтов. Было установлено, что майкопские глины под вдавненностями так же в той или иной степени прогнуты. Поэтому вдавненные синклинали, по крайней мере крупные, вызывают расщепление оси антиклинальной складки на две ветви, которые по мере удаления от вдавненности вновь объединяются. Не приходится, однако, сомневаться, что на какой-то, большей глубине влияние этого прогиба уже не сказывается и антиклинальный перегиб пластов проходит по оси общей структуры, т. е. под вдавненностью.

Вдавненные синклинали дают убедительный пример того, что в некоторых случаях тектоника пластов, залегающих на поверхности, совершенно не соответствует тектонике глубоко залегающих отложений. Явные деформации сводов структур легко учитываемы и вряд ли могут явиться

источником ошибок при поисковых работах. Однако исследования последнего времени убеждают, во-первых, в том, что наряду с небольшими явными вдавленными синклиналями на Керченском п-ве имеются такие же структуры, но весьма замаскированные и, во-вторых, в том, что ряд структур здесь вообще сильно преобразован теми процессами, которые местами приводили к формированию явных вдавленностей.

Выше было указано, что впервые Н. А. Головкинский [3] высказал предположение о связи прогибов на сводах антиклиналей с грязевыми вулканами. Однако его представление о провалах пород в пустоты, образовавшиеся в результате извержения вулканов,— упрощено. В действительности образование этих прогибов происходит гораздо сложнее.

Прежде всего является вероятным, что грязевой вулкан, действующий в субаэральных условиях, не может вызвать провала или заметного вдавления вышележащих пород. Как бы долго не действовал такой вулкан, в субаэральных условиях большая часть излившегося материала не сохраняется и размывается. Без дополнительной нагрузки продуктами извержения очень трудно представить себе образование прогиба, так как в условиях диапировой складчатости никакой настоящей каверны в недрах, конечно, образоваться не может. Убыль материала здесь компенсируется продвижением глинистых пород снизу и со стороны. И действительно, нигде не отмечено прогибания поверхности земли вблизи современных, даже очень крупных грязевых вулканов.

Иное наблюдается при подводных извержениях грязевых вулканов. Изливающиеся брекчии здесь полностью сохраняются и, переслаиваясь с нормальными морскими осадками, должны сильно перегружать участки дна, прилегающие к вулканам, и вызывать их прогибание. В данном случае, в недрах, откуда этот материал поступил непосредственно после извержений, создается дефицит масс, так как «подток» глинистых пород снизу и со стороны несомненно запаздывает. Следует так же учитывать, что и без этого «дефицита» масс значительная дополнительная нагрузка в виде нагроможденных на дне сопочных брекчий может вызвать прогиб, так как не вполне еще затвердевшие, недавно осажденные илы способны «растекаться» в стороны.

Таким образом роль подводных грязевых вулканов, которые могут быть сравнены с эрлифтами, сводится к перемещению глинистого материала из глубоких горизонтов на поверхность. Однако положение земной поверхности при этом процессе остается, в общем, неизменным, так как наращивание ее за счет изливающейся грязи компенсируется прогибанием.

Изложенное выше представление не является умозрительной схемой. Оно основано на фактах. Давно было установлено, что в районе Маякской вдавленной синклинали в разрезе сармата присутствуют ископаемые сопочные отложения. Долгое время этому факту не придавали значения, поскольку часто встречающиеся на Керченском п-ве глиняные брекчии всегда считали тектоническим образованием. А. Д. Архангельский [2], например, утверждал, что эти брекчии образуются вследствие перетирания глинистых пород при формировании диапировых складок и внедряются в вышележащие отложения по трещинам или плоскостям напластования, а частью перерабатываются газами и водой и выносятся на поверхность сопками. Этого рода тектонические брекчии последующими работами нигде обнаружены не были.

Наоборот, в последние годы в результате детальных геологических съемок и проведения структурно-картировочного бурения установлено, что во всех вдавленных синклиналях непременно присутствуют ископаемые сопочные отложения среднемиоценового сарматского или плиоцено-

вого возраста. Иногда ископаемые брекчии встречаются и в основании чокракских известняков, слагающих края вдавленностей (наблюдения Е. А. Дидрихс, Денцкевича). В таких случаях они могут иметь верхнемайкопский возраст.

Условия залегания ископаемых сопочных брекчий наиболее подробно удалось выяснить при изучении Бабчикской вдавленной синклинали. Здесь мощные пачки сопочных отложений переслаиваются с нормальными глинами караганского и конского горизонтов и сарматского яруса. В центре вдавленной синклинали мощность сопочных отложений превышает несколько сотен метров. То же имеет место и в Маякской вдавленной синклинали, где ископаемые сопочные отложения только понтического возраста превышают 300 м мощности.

Следовательно, некоторые вдавленные синклинали представляют собою своего рода ямы, наполненные сопочными отложениями. Вообще, нет ни одной вдавленности на Керченском п-ве, в которой не были бы обнаружены сопочные отложения, а некоторые из них, кроме того, бывают еще залиты грязевыми отложениями современных сопок, которые очень часто располагаются по их краям.

Все эти факторы заставляют признать, что образование вдавленных синклиналей неразрывно связано с длительной деятельностью подводных грязевых вулканов и что каждая такая структура представляет собою крупный ископаемый грязевой вулкан. Многообразие же форм вдавленных синклиналей обусловлено исключительно тем, что обстановка, в которой действовали вулканы, не была повсюду одинаковой. Последнее обстоятельство необходимо иметь в виду, когда приходится встречать структуры, казалось бы не имеющие ничего общего с теми типичными кольцевыми гребнями или чашами, которые были охарактеризованы выше.

На Керченском п-ве наблюдаются совершенно различные типы вдавленностей, связанных с ископаемыми грязевыми вулканами, образование которых приходится объяснять по-разному.

В одних случаях к моменту возникновения грязевого вулкана свод окладки мог представлять собою лишь незначительное поднятие на дне сравнительно глубокого моря. Тогда образовавшаяся вследствие извержения грязевого вулкана вдавленная синклиналь оказывается полностью захороненной среди однообразных глин. Она может быть настолько замаскированной, что обнаружить ее можно только или случайно или при специальных поисках. К этому типу принадлежит, например, Бабчикская вдавленность.

В других случаях вулкан мог возникнуть на сильно приподнятом своде, вершина которого приблизилась к поверхности моря. Тогда ископаемые сопочные брекчии будут переслаиваться не с однообразными глинистыми осадками, а с более мелководными образованиями, среди которых следует ожидать появления мшанковых и водорослевых известняков. Это имеет место в очень многих вдавленных синклиналях.

Вдавленные синклинали, образовавшиеся на месте таких грязевых вулканов, резко выражены в рельефе благодаря наличию в их разрезе жестких известняков.

Попутно следует отметить, что известняки, выходящие на бортах таких вдавленностей, выклиниваются к их центральным частям, так как там, где было жерло древнего вулкана, известняки не отлагались. Это доказано детальным исследованием Бурулькайского котла. По периферии его выходят чокракские известняки, а в центре караганские сопочные отложения лежат прямо на майкопской свите.

Далее необходимо иметь в виду, что известняки, представляя собою мшанковые или ракушечные банки на склонах подводного вулкана, первоначально отлагались с наклоном во внешние стороны от вулкана, и лишь впоследствии, в процессе прогибания вдавленности, приобрели обратный наклон к его центру. Естественно, что жесткие породы не могли претерпеть такого «вывертывания» без разломов. Понятно поэтому, что борта всех вдавленных синклиналей разбиты поперечными трещинами.

Наконец, наблюдаются и такие случаи, когда своды антиклиналей на некоторое время вообще выходили из-под уровня моря, превращаясь в острова, и были размыты. Тогда известняки миоцена, слагающие крылья этих поднятий, могут налегать на майкопские глины совершенно несогласно и могут подстилаться конгломератами или даже сопочными брекчиями, например верхнемайкопского возраста. В таких случаях рифовые известняки слагают только кольцо, которое окаймляло когда-то существовавший грязевулканический остров. Здесь имеется полная аналогия с современными коралловыми атоллами. Только океанические атоллы образовались путем роста барьерных рифов на склонах вулканических островов, а ископаемые атоллы Керченского п-ва сложены мшанковыми и водорослевыми рифами миоценового возраста, росшими на подводных склонах грязевулканических островов<sup>1</sup>. Породы вдавленных синклиналей, переживших стадию таких островов, могли располагаться уже совершенно несогласно на более древних и сейчас действительно больше всего напоминают эрозионные останцы. Такого рода образования Н. И. Андрусов называл «вставными» синклиналами.

Перерыв в отложении морских осадков был в некоторых случаях очень длительным, обусловленным не частным поднятием, а общей регрессией моря. В эпоху отступления моря антиклинали были сильно размыты. После формирования обращенного рельефа, т. е. образования углубления или котловины на месте осевой части антиклинали новое затопление ее морем было равносильно ингрессии. Однако и в этих условиях вблизи оси антиклинали, в районе действия грязевых вулканов также могли впоследствии оказаться вдавленности.

В самом деле, осадки, отложившиеся ингрессивно внутри антиклинальных котловин, могли быть в дальнейшем размыты (в четвертичную эпоху), за исключением тех участков, где их слой был вдавлен в майкопские глины, т. е. участков, действовавших во время ингрессии подводных грязевых вулканов. Естественно, что вдавленности, образовавшиеся в этих условиях, имеют менее правильную форму. К этому типу относятся многие вдавленности, сложенные более молодыми отложениями — средним сарматом и плиоценом (Сарматская антиклиналь, Джермай-Кашик, Айман-Кую, Джарджава). Такой же характер имеют вогнутые останцы средиземноморских и сарматских пород, местами встречающиеся в пределах юго-западной равнины полуострова (Джау-Тепе, Кончек, Актубе). Это участки сплошного трансгрессивного покрова соответствующих отложений, сохранившиеся потому, что они являлись местами развития грязевых вулканов и были вдавлены в подстилающие майкопские глины.

Необходимо остановиться еще на одном вопросе. Прогибание вдавленностей происходило одновременно с извержением грязевых вулканов и являлось следствием двух факторов — разуплотнения в недрах пород вследствие длительного извержения грязевым вулканом глиняных брекчий и дополнительной нагрузки на прилегающие к вулканам участки дна

<sup>1</sup> Разумеется, только в отрезки времени, когда грязевые вулканы не действовали.

моря. Однако вероятно, что в отдельных случаях прогибание вдавленных синклиналей продолжалось и тогда, когда складки выходили из-под уровня моря и вдавленности отпрепарировались эрозией. Дело в том, что известняки, изогнутые в чашу, представляют собою маленькие артезианские бассейны. Атмосферные осадки, следуя падению известняков, направляются к центру чаши. Они, несомненно, сильно увлажняют подстилающие, обычно очень сильно перемятые майкопские глины. В то же время даже после прекращения деятельности грязевого вулкана, снизу, из недр, еще долгое время продолжают поступать газы, хотя бы в виде сухих газовых струй. Эти струи отклоняются вдавленной синклиналию в стороны и выходят на поверхность у ее краев. По пути они, несомненно, перерабатывают сильно увлажненные майкопские глины, непосредственно подстилающие известняки, и выталкивают их на поверхность в виде сопочной грязи. Поэтому сопки, очень часто расположенные по периферии вдавленностей, могут в действительности возникать из сухих газовых струй. Вода в них может иметь поверхностное происхождение. Естественно, что этот процесс приводит к дальнейшему проседанию структуры.

Таковы основные данные об условиях образования вдавленных синклиналей Керченского п-ва. Сущность их, как видно, заключается в том, что формирование складок в этой области в значительной мере контролировалось процессами грязевого вулканизма, что оно было растянуто на длительный период и что оно протекало в своеобразной обстановке, когда своды складок, на которых возникали грязевые вулканы, то представляли собою лишь незначительные выступы на дне моря, то превращались в мели, или вовсе выходили из воды и подвергались глубокому размыву. Весьма важным выводом из сказанного является то, что характер и форма вдавленных структур зависят, в основном, от глубины моря, в котором действовали грязевые вулканы. Именно этим фактором и обусловлен в первую очередь тип вдавленностей.

Если в условиях крайнего мелководья формируются сложенные известняками правильные чаши, то в более глубоководных условиях возникают чрезвычайно замаскированные прогибы сводов, заполненные глинистым материалом, которые очень трудно выявить, в особенности если образовавшиеся прогибы в дальнейшем развиваются как нормальные синклинали. Ниже мы покажем, что такие структуры не только возможны, но и существуют в действительности.

Указанная выше зависимость типов вдавленностей от глубины моря находит полное подтверждение в географическом размещении этих структур на Керченском полуострове. Если в пределах юго-западной равнины и в прилегающих к ней сильно раскрытых антиклиналях (т. е. в области, где в миоценовую эпоху море, несомненно, было мелким) вдавленные синклинали имеют в рельефе вид останцов, иногда даже неправильно изогнутых (Джау-Тепе, вдавленности Сарматской антиклинали), то восточнее и севернее, где в миоцене и плиоцене господствовал более глубоководный режим и где позднее наступила регрессия моря, — мы встречаем либо более правильно изогнутые синклинали (Бурулькайский котел, Тарханская синклинали), либо в той или иной степени замаскированные прогибы, по отложениям которых иногда трудно решить, не представляют ли они собою нормальные мульды.

Между тем именно замаскированные вдавленности приводят к особенно глубоким деформациям первоначально простых структур и даже вовсе преобразуют складки. Такие вдавленности могут не заключать в своем разрезе пород более жестких, чем развитые на крыльях основных структур. Они обычно сложены теми же глинистыми породами, которые

развиты и за их контурами, только сильно увеличенной мощности за счет захороненных слоев сопочных брекчий. Установить наличие таких вдавленных синклиналей очень трудно, тем более, что слои ископаемых сопочных брекчий могут быть в них перекрыты нормальными морскими осадками. Даже если наличие синклинальной формы залегания слоев здесь будет установлено, то трудно будет выяснить, что это вдавленная, а не обыкновенная синклиналь. Трудно будет выяснить, что окружающие ее антиклинальные поднятия не являются первичными антиклиналями, а представляют собою лишь вторичные шарнирные перегибы. Словом, ничто не подскажет, что та «тектоника», которую мы здесь наблюдаем, совершенно не соответствует тектонике глубже залегающих слоев.

Может возникнуть вопрос, существуют ли в действительности такие структуры и не является ли этот крайний тип надуманным. Однако в настоящее время можно утверждать, что такие структуры на Керченском п-ве имеются. Более того, растет уверенность, что на Керченском п-ве в очень многих случаях формирование структур, начиная с некоторого момента, контролировалось не только продолжавшимися тектоническими движениями, но и процессами грязевого вулканизма, с чем было связано прогибание перегруженных сопочными брекчиями участков и выпирание соседних, которые к тому же подвергались эрозионному разрушению.

Наиболее хорошо изученной структурой такого рода является Малобабчикская группа складок. Малобабчикская удлиненная антиклиналь, небольшой Катерлезский купол, расположенный юго-восточнее, но не на прямом ее продолжении, и резко диапировая Бурашская складка, расположенная на западном продолжении антиклинали и внезапно оборванная синклиналью, составляют дугу поднятий, обнимающую с севера области развития нижнесарматских отложений. Предполагалось, что нижний сармат, залегая почти горизонтально, слагает структурную террасу, в которую переходит южное крыло Малобабчикской складки. Правда, здесь были известны выходы глиняных брекчий, но этому не придавалось значения. Ископаемыми сопочными отложениями их не считали.

В результате проведенных работ выяснилось, что в центре поля развития нижнего сармата имеется очень глубокий круглый прогиб, заполненный сопочными отложениями караганского, конкского и сарматского возраста. Нижележащие чокракские отложения в этом месте также прогнуты. Диаметр этой вдавленной синклинали около 2 км. Был выявлен и южный край этого прогиба — Южнобабчикское поднятие.

Теперь уже совершенно ясно, что группа поднятий, окружающих синклинальный прогиб, а именно: Бабчикская складка, Катерлезский купол и Южнобабчикская антиклиналь сформировались по краю вдавленной синклинали и вовсе не являются самостоятельными складками. Всю эту тектоническую группу необходимо рассматривать как одно крупное поднятие, на своде которого образовалась вдавленная синклиналь вследствие продолжительной деятельности подводного грязевого вулкана. Этот свод был как бы подразделен на несколько более мелких элементов. Совершенно поэтому ясно, что в неглубоко залегающих среднемиоценовых слоях антиклинальные перегибы расположены во вторичных антиклиналях по периферии вдавленности. Однако особенно глубоко влияние вдавленности сказаться не могло и в нижнемайкопских слоях свод антиклинали должен был находиться где-то под вдавленностью.

Бабчикская структура не является единственной. Совершенно то же можно наблюдать в Джарджавской антиклинальной зоне, в районе Октябрьской складки. Эта складка сильно смещена к северу по отношению к Андреевской, которая, так же как и Бурашская, оборвана вдав-

ленностью. Южное крыло Октябрьской складки, сложенное нижним сарматом, непомерно широко; здесь, как и в Бабчикской структуре, присутствуют сопочные брекчии, а у его южного края теперь тоже выявлен антиклинальный перегиб, являющийся полным аналогом Южнобабчикского поднятия. Значит и здесь имеет место «раздавливание» широкого свода замаскированной вдавленностью и подразделение его на мелкие вторичные структуры.

Подобные вторичные антиклинали, которые можно назвать дочерними, не имеют глубоких корней, хотя в поздние этапы развития они формируются как почти совершенно самостоятельные нормальные антиклинальные складки. Это можно видеть на следующих примерах.

В пределах Сарайминской низменности среди обширного поля глинистого нижнего сармата располагается Алексеевская антиклиналь. Крылья ее сложены среднемиоценовыми слоями, а в сводовой части выступают майкопские. На востоке она неожиданно раздваивается на две совершенно самостоятельные складки довольно правильной формы. Их разделяет синклиналь, выполненная нижнесарматскими отложениями. Эта заливообразная синклиналь является как бы «вставкой синклиналью». Можно предположить, что в данном случае имеется несоответствие между тектоникой майкопа и тектоникой вышележащих пород. Появление вод сопочного типа на крыльях дочерних антиклиналей мы объясняем тем, что эта вдавленная синклиналь как бы отклоняет в стороны струи сопочных вод и газов, поднимающихся из глубин. Здесь имеется полная аналогия с Бабчиком, только эти дочерние складки несколько больше размыты, чем Малобабчикская и Южнобабчикская антиклинали.

Другая подобная структура обнаружена в той же Сарайминской низменности Е. А. Дидрихс. Это Репьевская и Сокольская складки, расположенные также среди нижнесарматских отложений. Они считались вполне самостоятельными диапировыми антиклиналями. Однако казалось странным, что их обращенные друг к другу крылья разорваны сбросами и почти редуцированы.

В настоящее время установлено, что промежуток между этими складками представляет собою вдавленную синклиналь потому, что здесь среди нижнесарматских глиен имеются ископаемые сопочные отложения и даже вдавленное пятно среднего сармата. Следовательно, и здесь первоначально формировалось одно поднятие, свод которого располагался между современными складками. Возникший на своде подводной грязевой вулкан привел к его прогибанию и к разделению свода на две дочерние складки, которые затем формировались как самостоятельные диапировые структуры.

Несомненно, что на Керченском п-ве имеется больше структур такого типа, чем выше описано. Очевидно, что в этих еще не выявленных случаях вдавленные синклинали еще более замаскированы, еще более в процессе продолжающегося осадконакопления приняли вид обычных синклиналей, а дочерние антиклинали приобрели при последующих тектонических движениях еще более самостоятельный характер.

Расшифровать истинную природу складок такого типа иногда очень трудно. Подобное преобразование вдавленных синклиналей в обычного вида мульды может иметь место в тех областях, где особенно долго господствовал морской режим, где, следовательно, возникшие на месте подводных грязевых вулканов вдавленные синклинали впоследствии, после прекращения извержений, заполнялись нормальными морскими осадками. При последующих тектонических движениях такие мульды прогибались уже в силу своей вогнутой формы, а возникшие из шарнирных перегибов антиклинали в дальнейшем формировались как обычно



венные антиклинальные складки. Только тщательные, специально направленные исследования могут позволить выяснить истинную природу таких мульд и антиклиналей. Руководящими признаками являются: прежде всего, присутствие в разрезе ископаемых сопочных брекчий, положение мульд в группе антиклинальных складок, аномалии в составе пород, выполняющих мульды, а также ряд других косвенных признаков.

Выявление всех подобных ложно-тектонических форм на Керченском полуострове — дело будущего. В настоящее время мы можем указать, кроме описанных выше, только еще на некоторые складки.

Глазовская (Баксинская) мульда представляет собою по внешнему виду как будто обычную синклинали. Она выполнена средним и верхним плиоценом, на бортах выходят эотические слои, подстилаемые верхним и средним сарматом. Однако эта мульда как бы вставлена между кольцом мелких антиклиналей и не является продолжением какой-либо определенной синклинали зоны. Странной является и ее почти круглая форма. Далее, в ней почему-то средний олигоцен представлен оолитовыми железистыми отложениями в краевых частях, а к центру эти породы замещаются глинами. В разрезе среднего сармата имеются рифовые известняки и конгломераты (!). Затем, в центре мульды развиты сопочные отложения. Наконец, на краю мульды имеется 300 м плиоценовых ископаемых сопочных отложений. Следует также отметить, что прилегающие к Глазовской мульде Юркинская и Глазовская диапировые антиклинали явно запрокинуты в ее сторону.

Прежние исследователи обратили внимание только на присутствие сопочных отложений внутри мульды, чего обычно никогда не бывает. А. Д. Архангельский считал, что сюда направлялся грязевой поток из Глазовской сопки.

Однако отмеченные выше особенности синклинали, по нашему мнению, свидетельствуют лишь о том, что она сформировалась на базе вдавненной синклинали, возникшей в результате длительного действия подводного грязевого вулкана, существовавшего на своде обширного поднятия, которое здесь формировалось. Вулкан начал действовать, очевидно, в сарматское время, а может быть и раньше. Этим прогибом свод был расчленен. Затем, когда вулкан уже почти перестал действовать, возникший прогиб заполнялся нормальными морскими осадками, хотя в его центральной части излияния продолжались еще в куюльницкое время. Шарнирные же перегибы развились в обычного вида диапировые антиклинали, обнаруживающие свою истинную природу лишь по запрокидыванию в сторону опускавшейся синклинали.

К той же категории тектонических структур, очевидно, относится и описанная Н. И. Андрусовым Кезенская синклинали, находящаяся в той же антиклинальной зоне Чегене-Еникале. Она слабо изучена, но основанием для отнесения ее к категории мульд, возникших на базе вдавненных синклиналей, служат следующие факты.

1. Так же как и Глазовская синклинали, эта мульда расположена в системе окружающих ее мелких антиклинальных складок—Чокракской, Тарханской, Бурашской и Малобабчикской.

2. Верхний сармат на ее крыльях представлен крайне мелководными, даже континентальными отложениями, что указывает на существование в верхнесарматское время именно здесь, на месте современной синклинали, наиболее приподнятого участка дна, может быть даже острова.

Следовательно, эта синклинали имеет вторичный характер, и скорее всего развилась на месте свода древнего крупного поднятия.

Вообще мы склонны думать, что в провинциях, подобных Керченскому п-ву, явления деформации отдельных участков под влиянием процессов, связанных с грязевым вулканизмом, играют в отдельных случаях даже большую роль, чем собственно тектонические явления, зародившие эти структуры.

Хорошим примером является вся антиклинальная зона Чегене-Еникале. Эта зона состоит то из одного, то из двух рядов в различной степени «выпертых» антиклиналей, из ряда неожиданно появившихся мульд, из нескольких явно вдавленных синклиналей. По нашему мнению, никакой комбинацией стрессов чисто тектонической природы невозможно объяснить создание этой причудливой структуры.

В то же время именно в этой зоне даже теперь интенсивно действуют сопки, еще интенсивнее они действовали в прошлом, о чем свидетельствует громадная мощность ископаемых сопочных отложений в Маякской, Глазовской, Бабчикской и других синклиналиях. Эти факты говорят за себя.

Таким образом на Керченском п-ве, по крайней мере в его северо-восточной части, формирование структур сопровождалось процессами грязевого вулканизма, когда выступающие части, представляя собою острова, подвергались эрозионному разрушению, а синклинали, будучи залиты морем, перегружались осадками, к которым местами добавлялись массы изливаемой сопками грязи.

Все вышеизложенное заставляет сомневаться в тектоническом генезисе ряда структур Керченского п-ва. Даже больше, это заставляет заново пересмотреть тектонические схемы полуострова и построить новую, с учетом этого вновь выявленного фактора, предыдущими исследователями не учитывавшегося. Тогда, быть может, выяснится более простая тектоническая структура, лежащая в его основе, чем та, какую мы наблюдаем на поверхности. Тогда, быть может, станет понятной поразительная нестройность этого складчатого сооружения и более просто объяснится связь Керченско-Таманской складчатости с Крымом и Кавказом.

Заметим попутно, что этот же фактор, возможно, играл большую роль в формировании структур Азербайджана. Не располагая точными данными, мы не станем этого утверждать, но напомним только о статье С. Ф. Федорова, в которой приводятся доказательства, что ряд грязевых вулканов Кабристана, расположенных как будто в синклиналиях, в действительности находится во вторичных прогибах на сводах поднятий.

Рассмотренная в настоящей статье проблема имеет не только большой теоретический интерес, но и практическое значение. Совершенно ясно, что в ряде случаев структуры, наблюдаемые на поверхности, совершенно не соответствуют глубинной тектонике, что и должно учитываться при построении всякого рода схем условий залегания слоев на глубине.

В заключение следует еще коснуться количественной стороны процесса.

Совершенно ясно, что для образования в результате деятельности грязевых вулканов глубоких обширных прогибов, в отдельных случаях полностью преобразованных в своды крупных поднятий — необходимо извержение громадных масс сопочных брекчий и, следовательно, огромного количества углеводородных газов, которые являются единственной движущей силой, выталкивающей брекчий.

Данные для соответствующих подсчетов пока отсутствуют, но для того чтобы составить представление о порядке величин, можно обратиться к Малобабчикской вдавленности.

Диаметр этого прогиба около 2 км. Мощность ископаемых сопочных отложений даже на краях вдавленности не менее 300—400 м, а в центре значительно больше. Повидимому, не будет ошибкой принять, что Малобабчикский ископаемый грязевой вулкан за период своего существования выбросил около 1 км<sup>3</sup>, т. е. не менее 2 млрд. т твердых продуктов.

На Керченском же п-ве имеется не менее 25 вдавленных синклиналией. Если даже принять, что в среднем они в два раза меньше Малобабчикской, то и в этом случае общий вес твердых продуктов, выброшенных сопками в неогеновую эпоху, составит около 25 млрд. т. Чтобы совершить такую работу недр Керченского п-ва должны были выделить в атмосферу громадный объем газов. Возникает ряд интересных проблем. Кажется, например, что даже мощная майкопская толща не могла продуцировать такого количества газов и что, следовательно, основные газопроизводящие горизонты Керченского п-ва должны лежать в эоцене и мезозое.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Андрусов Н. И. Геотектоника Керченского полуострова. Мат. по геологии России, т. 16, 1893.
2. Архангельский А. Д., Блохин А. А., Меннер В. В., Осипов С. С., Соколов М. И., Чепиков К. Р. Краткий очерк геологического строения и нефтяных месторождений Керченского полуострова. Тр. Гл. геол.-разв. управл., вып. 13, 1930.
3. Головкинский Н. А. Отчет гидрогеолога Таврической земской управы за 1889 г. Симферополь, 1890.
4. Обручев В. А. Керченско-Таманский нефтеносный район. Изд. Сов. нефт. пром-сти, М., 1926.