

Часть 5. СТРУКТУРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ  
ВНУТРЕННИХ МОРЕЙ

стр. II7-130

Д. А. ТУГОЛЕСОВ, В. В. СОЛОВЬЕВ, А. С. ГОРШКОВ

СТРУКТУРА ЧЕРНОМОРСКОЙ ГЛУБОКОВОДНОЙ ВПАДИНЫ

Непрерывное расширение объемов сейсморазведочных работ на Черном море и постепенное увеличение глубинности этих исследований, а также бурение нескольких морских скважин, в том числе трех глубоководных, создали предпосылки для многих конкретных обобщений и выводов о геологическом строении этой акватории, которые еще несколько лет назад можно было высказать лишь в качестве предположения. Среди них, прежде всего, следует назвать структурную карту Черноморской впадины по подошве антропогена (отражающий сейсмический горизонт В), впервые для всей акватории составленную в 1978 г. (рис. 1).

Французские исследователи, обрабатывая региональные сейсмические профили, выполненные в Черном море э/с «Флоранс» в рейсе «Одиссей IV» (1973 г.), выделили отражающий горизонт К, который увязывается с нижней частью слоев, вскрытых глубоководной скважиной 380А [Black Sea..., 1978]. В соответствии с предварительным стратиграфическим расчленением разреза скважины [Ross et al., 1975] горизонт К соответствует подошве антропогена в том его объеме, в котором он принимается сейчас большинством исследователей (включающих в него гурийские слои — апшеронский ярус). Этот горизонт при обработке данных региональных сейсморазведочных работ, проведенных «Южморгеологией» в 1973—1976 гг. в западной части моря (К. М. Бабенко, Р. А. Казанцев, Е. Я. Николаева, Р. В. Цайнуров и др.) на площади между  $43^{\circ}$  и  $44^{\circ}30'$  с. ш. и  $30^{\circ}30'$  в. д., оказался идентичным отражающему горизонту, выделенному в 1963 г. А. П. Непрочновым на одиночных сейсмических профилях к югу от Крыма. Поэтому по праву приоритета мы решили принять для всей площади моря индекс В, а не К.

О нижней границе антропогеновых отложений впадины

Прежде чем рассматривать строение четвертичного выполнения глубоководной впадины, оценим степень надежности возрастной корреляции отражающего горизонта В как подошвы четвертичной системы.

Такая стратификация основывалась на первоначальном расчленении разреза глубоководных скважин, главным образом скв. 380А, вскрывшей наиболее полный разрез. Однако в дальнейшем, изучая диатомей и спорово-пыльцевые комплексы, палеонтологи и палинологи пришли к выводу, что подошва плейстоцена находится в разрезе скв. 380А на глубине 630 м от дна, до забоя вскрыты плиоценовые и даже верхнемiocеновые (сарматские) отложения [Jouse, Mukhina, 1978; Koreneva, Kartashova, 1978]. Этот вывод находится в серьезном противоречии с данными бурения на турецком шельфе. Так, скважина Игнеада прошла до — 600 м толщу плиоцена, от — 600 до 1440 м — средний миоцен, от — 1440 до 2387 м — нижний миоцен (мы его условно отнесли к майкопской серии) и далее до забоя на глубине 3109 м — верхний эоцен [Foose, Mannheim, 1975]. Через местоположение скважины прошел

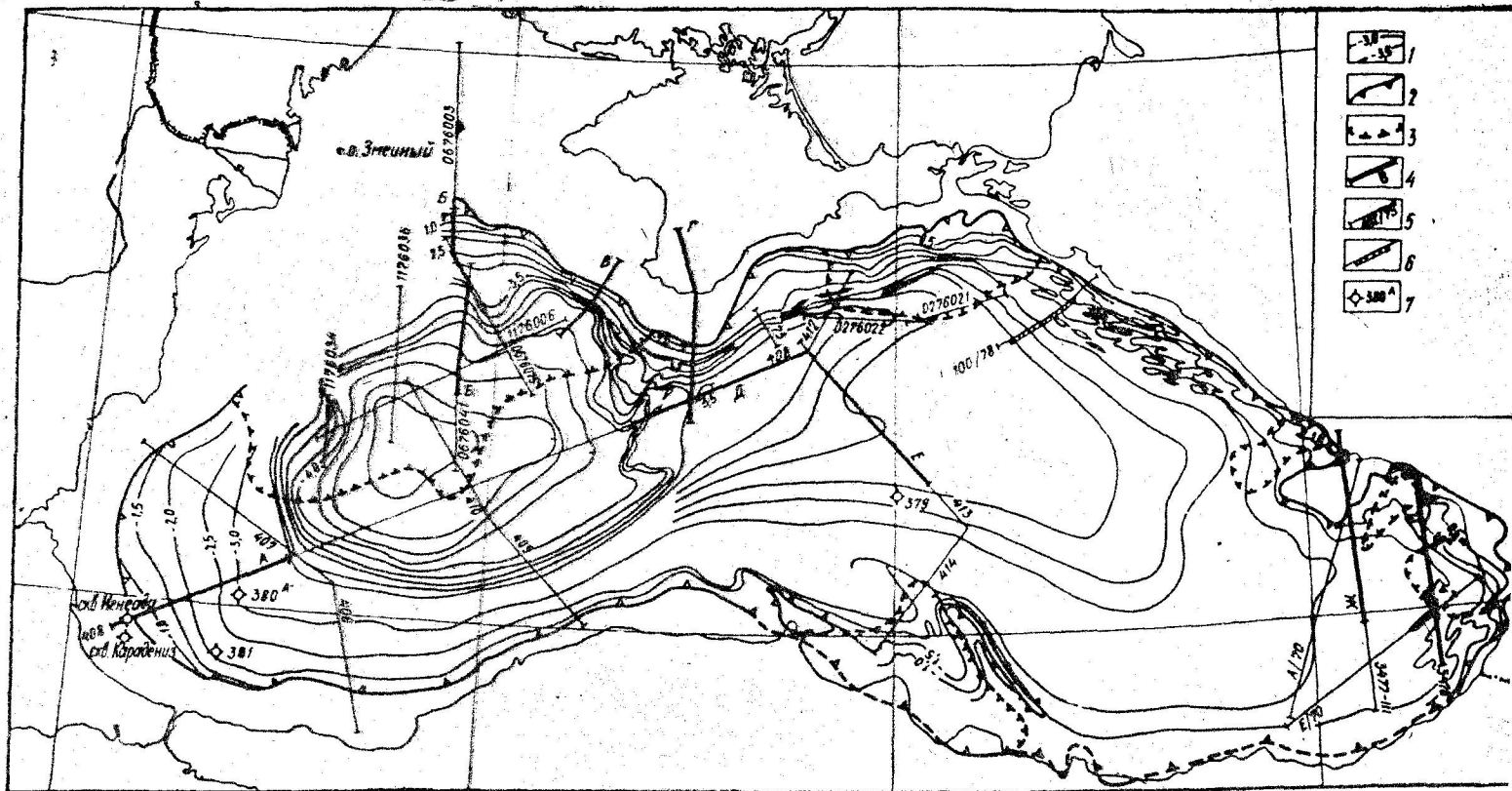


Рис. 1. Структурная карта Черноморской впадины по подошве антропогена: 1 — изолинии подошвы антропогена (отражающий сейсмический горизонт В) проведены через 0,5 км и частично через 0,1 км; 2 — граница выклинивания антропогена; 3 — внешняя граница подводных конусов са и отложений авандельт; 4 — линии геологических разрезов (см. рис. 2); 5 — основные региональные сейсморазведочные профили МОГТ; 6 — зона опытного сейсмопрофиля 100/78 (см. рис. 4); 7 — морские буровые скважины

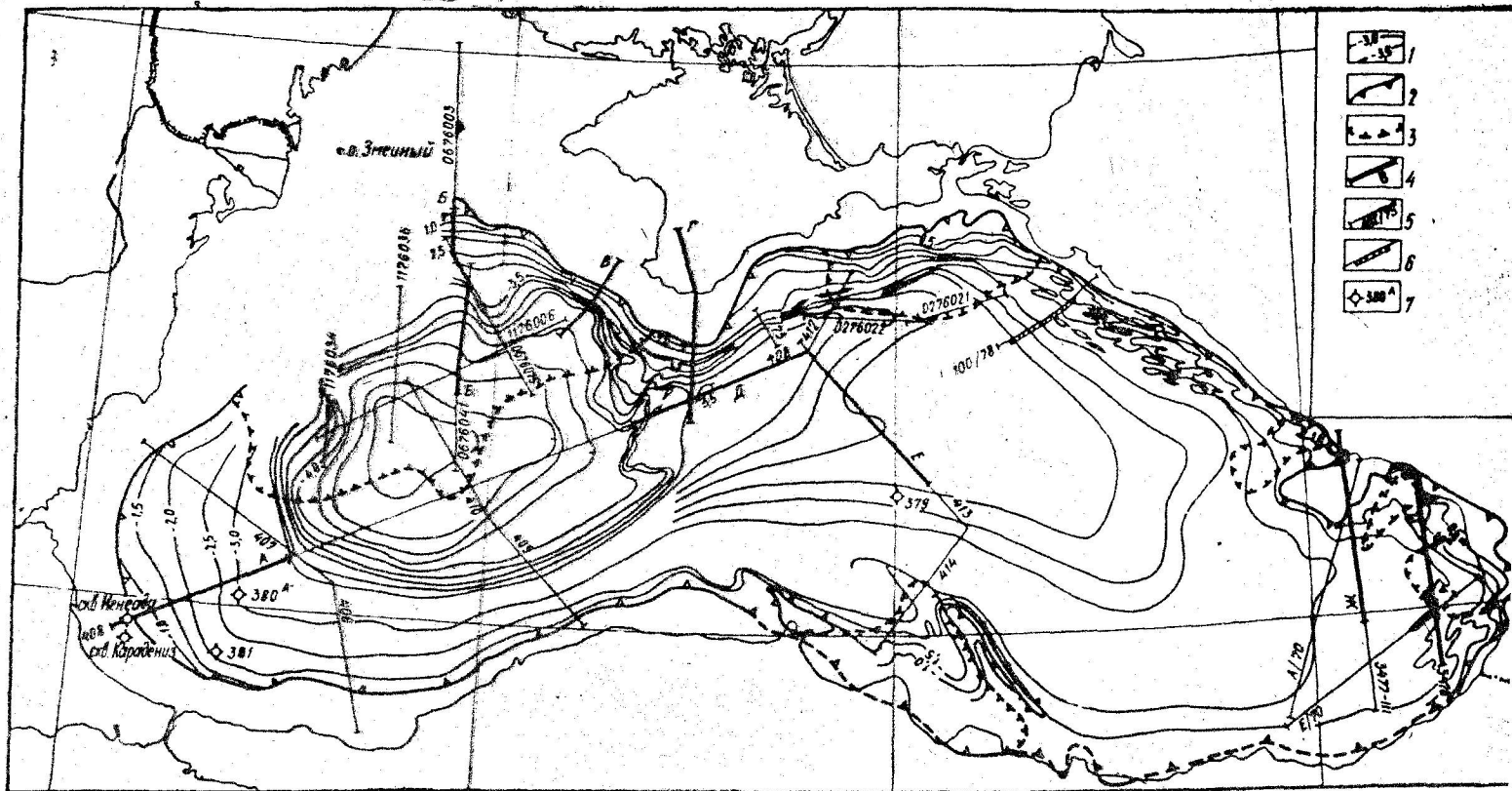


Рис. 1. Структурная карта Черноморской впадины по подошве антропогена: 1 — изолинии подошвы антропогена (отражающий сейсмически ризонт В) проведены через 0,5 км и частично через 0,1 км; 2 — граница выклинивания антропогена; 3 — внешняя граница подводных конусов иса и отложений авандельт; 4 — линии геологических разрезов (см. рис. 2); 5 — основные региональные сейсморазведочные профили МОГТ; 6 — зок опытного сейсмопрофиля 100/78 (см. рис. 4); 7 — морские буровые скважины

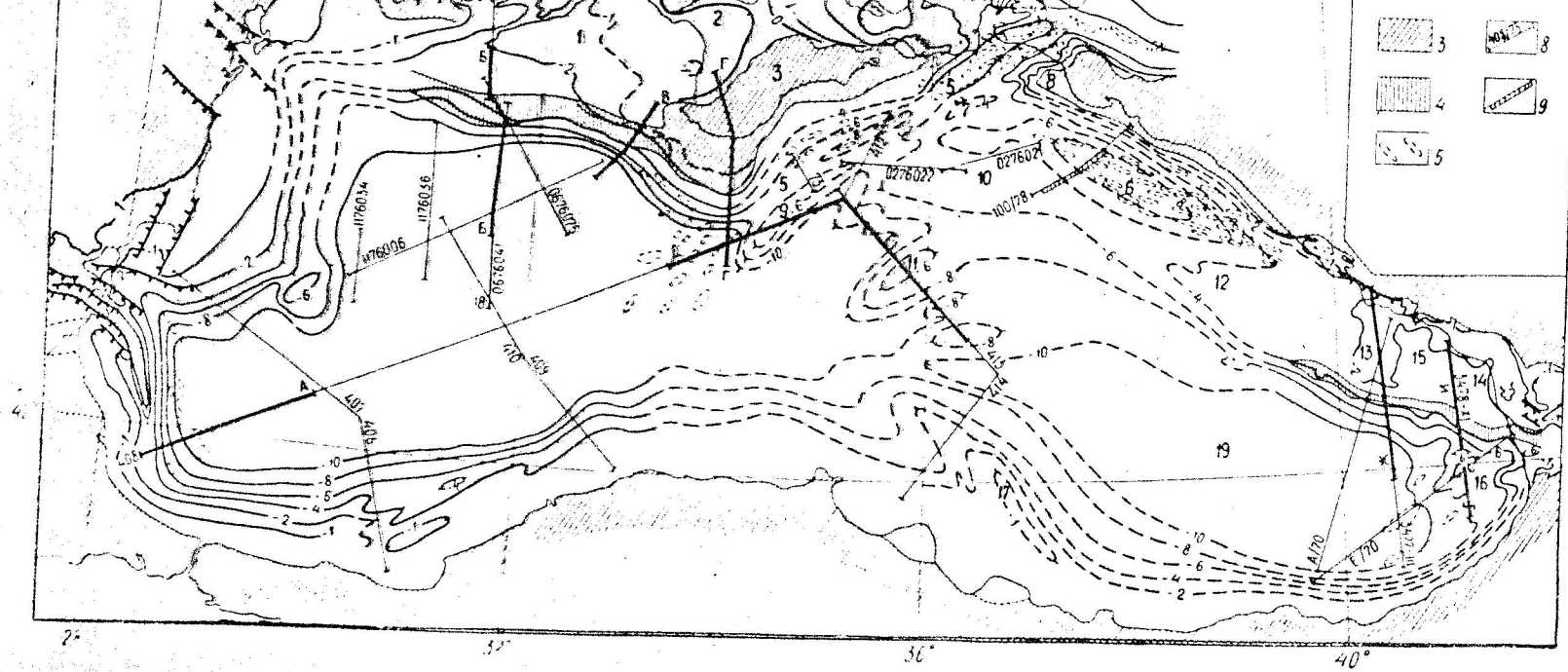


Рис. 3. Структура карты Черноморской впадины по кровле мела—эоцена: 1 — изолинии кровли мела—эоцена (отражающие сейсмические горизонты III или II6) проведены через 1 км, частично через 0,5 и 0,25 км; 2 — то же, предполагаемые; 3 — области выхода домаякопских отложений; 4 — зона размыва майкопских отложений на северном континентальном склоне; 5 — ядра кристаллических антиклиналей майкопской серии; 6 — разломы; 7 — линии геологических разрезов (см. рис. 2); 8 — основные региональные сейсморазведочные профили МОГТ; 9 — отрезок опытного сейсмопрофиля 100/78 (см. рис. 4). Цифры на карте: 1 — Каламитский вал; 2 — Евзаторийский свод; 3 — Крымский мегантиклинорий; 4 — Индоло-Кубанский прогиб; 5 — Прогиб Сорокина (и Керченско-Таманский); 6 — Туапсинский прогиб; 7 — Барьерная антиклиналь; 8 — Анапский выступ; 9 — поднятие Андрусова; 10 — Северо-Черноморское поднятие; 11 — Центрально-Черноморское поднятие; 12 — Восточно-Черноморское поднятие; 13 — Гудаутский свод; 14 — Очамирский свод; 15 — Эпшерский прогиб; 17 — поднятие Архангельского; 18 — Западно-Черноморская впадина; 19 — Восточно-Черноморская впадина.

сейсмический профиль 408. Подошве плиоцена в скважине соответствует хорошо выраженный отражающий горизонт 1 (рис. 2, А). Прослеживая по профилю этот горизонт<sup>1</sup>, мы обнаруживаем его в скв. 380А на глубине 400—500 м ниже отражающего горизонта В. Таким образом, если даже допустить, что горизонт В лежит глубже подошвы антропогена, то он не может быть датирован древнее, чем середина плиоцена.

В случае отнесения горизонта В к середине или низам верхнего миоцена, как это следует из стратиграфических оценок А. П. Жузе, Е. В. Кореневой, К. Д. Хсю [Hsü, 1978], возникают существенные несообразности также при увязке геологических материалов северо-западной части впадины. Мощная толща, лежащая здесь выше горизонта В, сложена однообразной серией неправильно наслоенных линз, многократно меняющих друг друга. Совершенно очевидно, что это отложения подводных конусов выноса палео-Дуная. Самый верхний из них прекрасно выражен в рельефе дна моря [Казанцев, Шайнуров, 1978]. Площадь его достигает 10 000 км<sup>2</sup>, а максимальная мощность 500 м. Этот конус сформирован в самом конце антропогена. Трудно допустить, чтобы эта единая серия накапливалась столь непрерывно и однообразно от верхнего миоцена до современности. С таким допущением не вяжется и широкое распространение морских мелководных отложений сармата, мезотиса и пошта на прилегающей суше от низовьев Дуная до Крыма, плохо совместимое с представлением о наличии синхронных подводно-дельтовых отложений в глубоководной впадине.

Отражающий горизонт В, практически непрерывно прослеженный от района скв. 380А до Керченско-Таманского региона, увязывается здесь с подошвой мощной косонаслоенной линзы, образующей вторую по величине подводную палеодельту в Черном море. Залегание этой линзы в самой верхней части разреза отложений, выполняющих впадину, указывает на ее четвертичный возраст.

Следует добавить, что обработка материалов глубоководного бурения принесла противоречивые результаты. Например, палеомагнитные исследования керна скв. 380А приводят к заключению, что она вскрыла только антропоген [Hailwood, Hamilton, 1978].

Таким образом, региональные геолого-стратиграфические сопоставления различных частей Черноморской впадины заставляют считать первоначальную стратификацию разреза скв. 380А, более близкой к действительности, чем предложенную позднее. Основываясь на этих сопоставлениях, мы считаем отражающий горизонт В подошвой четвертичных отложений глубоководной впадины.

### Структура антропогенового выполнения впадины

Структурная карта по подошве четвертичных отложений Черноморской впадины дает достаточно точное изображение всех особенностей этой тектонической формы. Широкое плоское дно впадины сложено практически горизонтально залегающими слоистыми осадками антропогена. К бортам впадины подошва их поднимается в одних случаях очень полого, в других более круто. Горизонтальное или пологонаклонное залегание четвертичной толщи нарушается в участках развития диапировых и криптодиapiroвых складок майкопской серии. Они в ослабленной форме повторяются в залегании антропогена.

Наиболее глубоко прогнута подошва четвертичных отложений в западной части моря. Здесь глубина ее залегания превышает 4 км от уровня моря (следовательно, мощность антропогена составляет

<sup>1</sup> Здесь и далее индексация сейсмических отражающих горизонтов приводится по принятой авторами системе.

2—2,5 км, достигая местами почти 3 км). В восточной половине глубоководной впадины величина прогибания подошвы четвертичных отложений заметно меньше (абсолютная глубина залегания горизонта В 2—3 км, мощность антропогена 0,5—1 км).

В направлении к континентальному склону характер залегания осадочных толщ четвертичного возраста меняется, уменьшается мощность, выклиниваются отдельные горизонты или пачки слоев. В крутых участках склона эти явления происходят на относительно коротком расстоянии. В качестве примера можно рассмотреть наиболее крутой участок Черноморского континентального склона, расположенный к юго-западу от Севастополя (рис. 2, В). Он сложен меловыми породами (в нижней части породами таврической серии) и имеет угол наклона 18—20°. Подошва склона в рельефе дна выражена резко, и горизонтально лежащие молодые толщ глубоководной впадины прислоняются к цоколю склона, который прослежен во временном разрезе до 2,5 с под дном, постепенно выходящая до 6—8°. При этом нижние горизонты подворачиваются вверх параллельно размытой поверхности цоколя. На протяжении 15—18 км от подошвы склона мощность видимой на разрезе части молодых отложений возрастает в сторону впадины от 1—1,5 до 2,5 км, а далее на юг вся толща лежит горизонтально.

К западу высота крутой части континентального склона постепенно уменьшается, склон выходящая и, наконец, становится очень пологим, причем коренные породы на всем протяжении склона и даже частично на шельфе перекрываются мощной толщей четвертичных отложений (рис. 2, Б). Уменьшение мощности их от дна впадины в сторону бровки шельфа происходит уже на значительно большем расстоянии — до 50 км.

В отличие от Прикрымского участка, континентальный склон Гудаутско-Очамчирского района более пологий. Дочетвертичные породы здесь залегают неглубоко — кровля мела находится на отметках от —1,5 до —2,5 км. Спокойно лежащие маломощные меловые и палеогеновые породы образуют два почти изометричных пологих свода — Гудаутский и Очамчирский, разделенные Эшерским прогибом. На Гудаутском своде мощность четвертичных отложений не превышает первых десятков метров. Здесь четвертичные отложения и на дне глубоководной впадины имеют мощность менее 1 км, а в нижней части склона в сторону свода они быстро сокращаются, нередко до полного выклинивания (рис. 2, Ж). Несколько больше мощность четвертичного покрова на Очамчирском своде (скважины Очамчирской площади на суше вскрывают от 60 до 250 м антропогена), однако и здесь она сравнительно невелика — не более 300—400 м. Лишь в Эшерском прогибе мощность четвертичных отложений достигает 800—900 м.

Иное строение имеют участки крутого континентального склона к югу от Крыма и Западного Кавказа, попадающие в пределы майкопских прогибов Сорокина и Туапсинского. Здесь, на склоне и частично на дне впадины, развиты криптодиapiroвые складки майкопской серии, над сводами которых деформированы и более молодые отложения. Горизонтально лежащая мощная толща выполнения впадины в направлении к склону сначала очень полого воздымается, а затем перед фронтальными складками склон ее довольно круто, заворачивают кверху. На

Рис. 2. Геологические разрезы Черноморской впадины (вертикальный масштаб вдвое больше горизонтального). Расположение разрезов см. на рис. 1 и 3: 1 — антропоген, 2 — неоген, 3 — майкопская серия, 4 — мел—эоцен, 5 — средняя—верхняя юра, 6 — таврическая серия и, возможно, палеозой, 7 — отражающие горизонты, 8 — буровые скважины

сводах антиклиналей мощность этой толщи резко сокращается, а в синклиналях вновь увеличивается, но не достигает мощности, характерной для глубоководной впадины.

Гурийский участок континентального склона осложнен складками, сложенными образованиями среднего и верхнего миоцена и майкопской серии. Горизонт В, залегающий в глубоководной впадине почти горизонтально, при переходе в область Гурийского прогиба вовлекается в складки. В прибрежной зоне складки имеют широтное простирание, но примерно на широте г. Батуми в пределах континентального склона они заворачиваются к юго-западу, веерообразно расходясь в сторону глубоководной впадины. При переходе в область глубоководной впадины складки быстро выполаживаются. Некоторые из них затухают, однако наиболее крупные продолжают на запад на 100—200 км. Гурийский прогиб характеризуется максимальными для восточной части моря мощностями четвертичных отложений, достигающими в синклиналях 1,5 км. На сводах антиклиналей мощностью антропогена сокращается до 200—300 м. Мощная четвертичная толща из акватории распространяется далеко в пределы Колхидской низменности, где на удалении 15—20 км от берега моря в скважинах Лесской площади зафиксированы четвертичные отложения мощностью 300—400 м. Причем здесь практически до береговой линии может быть прослежен горизонт В и, следовательно, область стратиграфически полного разреза антропогена. Это, пожалуй, единственный участок побережья Черного моря, где достаточно мощные четвертичные отложения, окраинная часть огромной призмы осадков, выполняющих впадину, заходят в пределы суши.

Болгарский и западнотурецкий участки континентального склона характеризуются небольшой крутизной. Здесь толща четвертичных отложений, выполняющая глубоководную впадину, начинает уменьшаться в мощности в сторону склона за многие десятки километров до его бровки и в верхней части склона выклинивается почти нацело (рис. 2, А).

### Структура неоген-олигоценового выполнения впадины

На большей части площади впадины под горизонтом В выделяется горизонт I, который в первом приближении определяется как кровля плиоцена. Мощность плиоценовых отложений в западной части моря составляет 500—600 м (в районе скважин Игнеада и глубоководной 380 А), а в центральной достигает 1 км и более. Горизонт I подстилается горизонтально-слоистыми отложениями миоценового возраста.

Следует подчеркнуть, что разрез осадков древнее плиоценовых на сейсмических профилях глубоководной впадины сильно маскируется кратными отражениями. Поэтому на ряде площадей, особенно в западной части моря, подошва плиоцена, а иногда и горизонт В выделить трудно, и лишь метод ОГТ позволяет (и то не повсеместно) проследить эти горизонты.

Глубже горизонтов В и I в глубоководной впадине отчетливо прослеживается пока лишь один отражающий горизонт с резко выраженной записью. Он обнаруживается особенно отчетливо на сводах и относительно крутых крыльях поднятий, где благодаря наклонному залеганию легко читается среди сплошного поля кратных волн. Он отождествлен нами с подошвой майкопских отложений, т. е. с кровлей мела в одних случаях, эоцена — в других [Туголесов, 1976; Результаты геолого-геофизических работ..., 1976]. В разных местах он индексируется в зависимости от установленного или предполагаемого возраста отложений, образуя отражающую поверхность. Так, для среднего эоцена принят индекс Пб, для палеоцен-датских известняков — Ша, для сан-

т. д. В данной работе отражающий горизонт, связанный с олигоценовыми отложениями, независимо от их возраста, обозначен III. Этот горизонт фиксируется на сводах поднятий

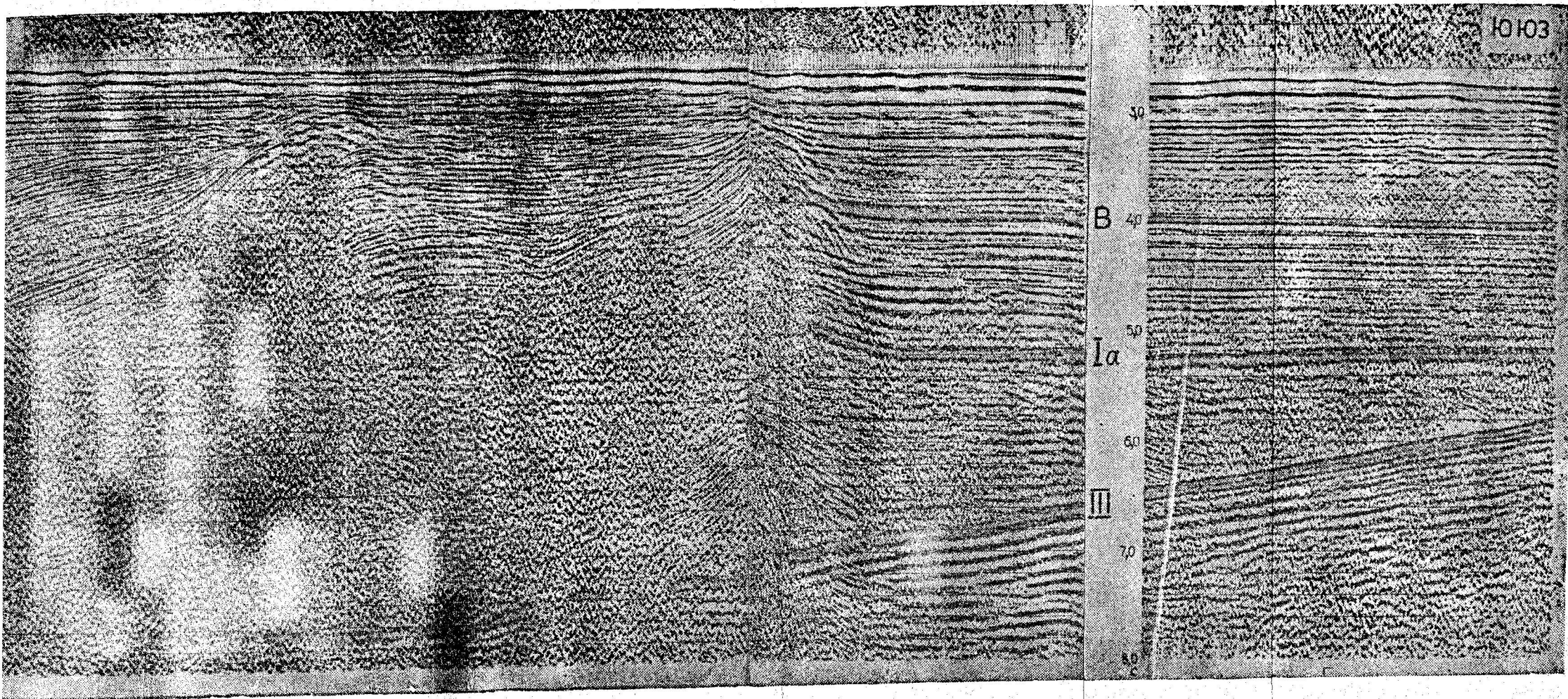


Рис. 4. Временной разрез опытного сейсморазведочного профиля 100/78; B, Ia, III — отражающие горизонты

Зак. 4337. Вклейка



тона — IIIб и т. д. В данной работе отражающий горизонт, связанный с кровлей доолигоценовых отложений, независимо от их возраста, обозначаем индексом III. Этот горизонт фиксируется на сводах поднятий Андрусова, Северо-Черноморского, Центрально-Черноморского (рис. 2, Д, Е; рис. 3). С его помощью определяется дно прогиба Сорокина, выполненного довольно мощными отложениями майкопской серни, а в седловине между поднятиями Северо-Черноморским и Андрусова горизонт погружается до абсолютной глубины 7,5 км. Почти до такой же глубины он погружается и в Туапсинском прогибе. Существование этого прогиба, выделенного еще в 1973 г. Д. А. Туголесовым [1976], получает теперь новые подтверждения. Так, в Притаманском районе доказано замыкание системы складок майкопских отложений, выполняющих прогиб, на меридиане Анапы и погружение поверхности мела — эоцена (отражающий горизонт IIIб) в сторону прогиба. Тем самым обрисовывается западная его центриклиналь. Опытный сейсмический профиль 100 (рис. 4), пройденный в 1978 г. от Геленджика на юг и пересекающий Туапсинский прогиб, обнаружил под складками майкопской серни почти горизонтально залегающий отражающий горизонт, который далее к югу, в пределах глубоководной впадины, заметно поднимается, фиксируя тем самым южный борт прогиба. Здесь он практически смыкается с горизонтом, отнесенным нами к кровле мела — эоцена, обрисовывающим валообразное Восточно-Черноморское поднятие, примыкающее к Гудаутскому своду (рис. 3).

Гудаутский и Очамчирский своды, как уже упоминалось выше, отличаются неглубоким залеганием поверхности мела — эоцена. К югу эта поверхность образует флексуобразный перегиб и быстро погружается под осадочную толщу глубоководной впадины до абсолютной глубины 7—8 км. В Гурьевском прогибе в пределах континентального склона и в прилегающей части дна глубоководной впадины сейсмо-разведочными работами МОГТ установлены складки этой поверхности, совпадающие в плане со складками вышележащих отложений.

Таким образом, в центральной и восточной частях впадины глубокий отражающий горизонт, связанный с майкопскими осадочными толщами, обнаруживается на сводах и относительно крутых крыльях крупных поднятий.

Иначе обстоит дело в западной части впадины. Здесь не установлено ни одного сколько-нибудь заметного поднятия, и отражающий горизонт, приуроченный к кровле мела — эоцена, практически не обнаруживается.

Погружение отражающих горизонтов, связанных с отложениями эоцена и мела, приуроченное к северному континентальному склону впадины, отчетливо фиксируется многочисленными сейсмическими профилями (рис. 2, Б, В, Г). Качество записи весьма различно, однако при их последовательном просмотре обнаруживается неуклонная повторяемость одной и той же картины — то более ярко выраженная, то бледная отражающая поверхность, фиксирующая продолжение крутой части континентального склона. Это как бы цоколь континентального склона, на который налегают толщи, выполняющие впадину. Эта поверхность прослежена до глубины 11—12 км ниже уровня моря. Такое же погружение испытывает отражающий горизонт III на профиле 408 по западному крылу поднятия Андрусова.

Таким образом, между примерной подошвой плиоцена и кровлей меловых — эоценовых пород лежит осадочная толща, почти лишенная сколько-нибудь резко выраженных отражающих горизонтов. Стратиграфически она соответствует майкопской серни (олигоцен — нижний миоцен) и миоцену. Для определения относительного значения этих двух комплексов надо попытаться выделить отражающий горизонт, пример-

по отвечающий подошве среднего миоцена или кровле майкопа. Он устанавливается в ряде мест на шельфе и для него принят индекс Ia.

На турецком шельфе (профиль 408) отражающий горизонт, приблизительно совпадающий с подошвой среднего миоцена в скважине Игнеада, прослеживается к востоку от нее в пределы континентального склона всего на 20—25 км, погружаясь до абсолютной глубины 4 км, и затем теряется. Мощность миоцена, судя по залеганию этого горизонта, увеличивается до 2 км (рис. 2, А).

В западной части моря на профилях МОГТ 1176006, 034, 036, 041 и 075 выделен сходный (по соотношению с горизонтом I) отражающий горизонт Ia, принятый за кровлю майкопа. Прослеживается он с разной степенью достоверности, но в первом приближении совпадает с одноименным горизонтом на профиле 408.

Несомненным признаком участия мощных майкопских отложений в осадочном выполнении впадины являются криптодиapiroвые складки. По их наличию были установлены «майкопские» прогибы Туапсинский и Сорокина, а также высказано предположение о существовании Балаклавского прогиба к юго-западу от Крыма [Туголесов, 1976]. Однако западное и южное ограничения этого прогиба не обнаружены и, вероятнее всего, он является лишь частью обширной, почти изометричной в плане Западно-Черноморской впадины, в которой мощные майкопские отложения развиты по всей площади, но испытали складчатые деформации лишь в Прикрымском районе.

В зонах развития складок майкопской серии кровля майкопа условно выделяется по признаку ее деформированности сравнительно с вышележащими горизонтами подошвы плиоцена и подошвы антропогена (отражающие горизонты I и B). Так, более или менее уверенно кровля майкопа может быть выделена на западном крыле поднятия Андрусова. Поверхность домайкопских пород (кровля мела — эоцена) поднимается здесь до отметок —5 км (рис. 2, Д) и горизонт, отождествляемый с кровлей майкопа, прислоняется к склонам поднятия, выклиниваясь на его своде. Мощность миоцена на крыльях поднятия Андрусова составляет в этом случае 0,7—0,8 км, а в седловине между двумя диапировыми складками она увеличивается до 1,5 км.

От поднятия Андрусова принятый за кровлю майкопа отражающий горизонт Ia прослеживается на Северо-Черноморском поднятии, где и выклинивается так же, как и на поднятии Андрусова. К северу этот горизонт приблизительно согласуется с кровлей майкопа на керченско-таманском шельфе [Шнюков и др., 1979].

Таким образом, в западной и центральной частях глубоководной впадины выделен отражающий

горизонт Ia, условно сопоставляемый с кровлей майкопской серии. Он прослеживается не повсеместно, однако разобщенные его отрезки коррелируются довольно определенно благодаря их залеганию практически параллельно горизонту I.

В восточной части глубоководной впадины до последнего времени не было данных о залегании майкопских отложений. В 1977 г. «Южмор-геологией» были проведены региональные сейсморазведочные работы МОГТ, в результате которых в толще осадков глубоководной впадины удалось выделить два выдержанных отражающих горизонта. Нижний горизонт залегает очень полого, а верхний на западном продолжении Гурийского прогиба образует большое число антиклинальных складок. Складки по морфологии и характеру записи между отражающими горизонтами очень сходны с майкопскими диапирами Туапсинского прогиба и Керченско-Таманского района. Майкопские отложения, как известно, обнажаются на суше в ядре антиклинали Земо-Натанеби. На основании этих признаков указанные отражающие горизонты (получившие индексы I<sub>B</sub> и I<sub>T</sub>) первоначально рассматривались как кровля и подошва майкопской серии. Однако последующие работы МОГТ и данные глубокого бурения в прибрежной полосе Земо-Натанебской и Чолокской площадей показали, что в Гурийском прогибе оба горизонта активно участвуют в складчатости. При этом оказывается, что верхний из них совпадает с подошвой мзотиса, а нижний соответствует кровле майкопской серии, вскрытой скважиной Земо-Натанеби-2 на глубине 3450 м и расположенными южнее скважинами Чолоки-3 и Чолоки-9 на глубинах 2600 и 2900 м. Поэтому мы в первом приближении рассматриваем эти горизонты как подошву плиоцена и кровлю майкопской серии и обозначаем их индексами I и Ia, в соответствии с индексацией, принятой для западной части впадины.

### Структура доолигоценовых отложений

Итак, достаточно определенными, хотя и далеко не полными значениями мы располагаем по геологии олигоцен-антропогенного выполнения впадины. Постараемся теперь свести воедино все данные о структуре доолигоценовых отложений, отделяя достоверное от предполагаемого.

Отражающий горизонт III в ряде мест прослеживается непрерывно от шельфа во впадину. От бровки северо-западного шельфа и от южнокрымского шельфа во впадину погружаются маломощные меловые, палеоценовые и эоценовые толщи, образующие платформенный чехол в северных предгорьях Горного Крыма и на обширных пространствах упомянутых шельфов. По-видимому, аналогичный по характеру и условиям залегания горизонт образует свод поднятия Андрусова. Точно так же и на Гудаутском и Очамчирском сводах развиты сравнительно маломощные карбонатные породы мела — эоцена. Они же, судя по всему, слагают свод Восточно-Черноморского поднятия, обрисованного тем же горизонтом III. Этот отражающий горизонт от поднятия Андрусова непрерывно прослежен до восточного погружения Северо-Черноморского поднятия и только на коротком участке не сомкнут с таким же горизонтом на Восточно-Черноморском поднятии. Одинаковый характер сейсмической записи этого горизонта, увязка его со сходными по мощности и составу прибрежными разрезами мела — эоцена позволяют с большой долей уверенности считать, что на всем протяжении от континентального склона на меридиане Одессы через поднятие Андрусова, Северо-Черноморское и Восточно-Черноморское и вплоть до Гудаутско-Очамчирского района мел, палеоцен и эоцен представлены маломощными карбонатными отложениями платформенного типа.

Мощные флишевые толщи мела — эоцена, образующие Новорос-

сийский синклинорий, вероятно, распространены на шельфе и континентальном склоне в пределах Туапсинского прогиба. На суше южный борт Новороссийского синклинория определяется в районе Адлера—Гудаут быстрой сменой флишевого разреза на маломощные карбонатные толщи. К западу отсюда эта граница уходит в море и приблизительно может быть намечена под Туапсинским майкопским прогибом. На западе Новороссийский синклинорий косо срезается майкопским прогибом Сорокина (Керченско-Таманской его частью). Анапский выступ сложен еще флишевыми толщами. Западное замыкание синклинория лежит, очевидно, где-то в море под дном прогиба Сорокина (а может быть, совпадает с последними поднятиями поверхности мела — Барьерной антиклиналью).

Предположению об отгибании синклинория к северо-западу противоречат результаты бурения ряда скважин на Керченском полуострове, где вскрыт весьма сокращенный разрез мела. Точно так же скважина Таманская-5 на Фонталовской антиклинали, хотя и обнаружила в разрезе мела флишеподобные слои, но мощность их весьма мала [Байдов и др., 1977]. Точное место замыкания синклинория установить невозможно, но, очевидно, до западного окончания прогиба Сорокина он не доходит. Здесь цоколь крымского участка континентального склона, сложенный карбонатными породами мела, весьма близок к поднятию Андрусова, в котором платформенный характер отложений мела также наиболее вероятен.

Западное побережье Черного моря от устья Дуная до Варны тоже характеризуется маломощными платформенными отложениями мела — эоцена или их отсутствием. Меловые отложения образуют поверхность болгарского шельфа и погружаются на континентальном склоне под неоген-антропогенную толщу.

Таким образом, на большей части побережья Черного моря слои мелового и эоценового возраста погружаются под молодые отложения глубоководной впадины и имеют платформенный характер.

Балканский антиклинорий, сложенный в прибрежной части флишевыми и вулканогенными толщами мела — эоцена, на своем продолжении в море меняет ориентировку и отгибается к югу. Флишевые мел-эоценовые синклинории Западного Понта являются естественным продолжением Балкан. Относительно крутой и узкий анатолийский континентальный склон сложен, вероятно, теми же флишевыми толщами. Отражающий горизонт III, отождествляемый как и на северном склоне с кровлей мела — эоцена, отличается здесь иным характером сейсмической записи, указывающим на значительную дислоцированность меловых — эоценовых пород (чего не наблюдается нигде на северном склоне, за исключением Анапского выступа). Северная граница распространения флиша здесь вряд ли отодвинута далеко в море. На это указывает, во-первых, отгибание Балканского антиклинория к югу, вдоль края шельфа, во-вторых, структурное положение Восточного Понта, относящегося, скорее всего, к срединному массиву, как это убедительно аргументировано Г. П. Леоновым [1971], в-третьих, зона геосинклинальных флишевых прогибов Анатолии вообще отходит здесь от побережья, отгибая Восточный Понт с юга.

На побережье Восточного Понта развита лишь узкая полоска эффузивно-осадочных и флишевых отложений эоцена [Земная кора..., 1975]. Можно думать, что она фиксирует собой южный борт морского продолжения Аджаро-Триалетского вулканогенно-флишевого эоценово-палеоценового прогиба. Возникшая из этого прогиба одноименная складчатая система в западном направлении погружается под позднекайнозойский Гурийский прогиб. Складки олигоцен-неогеновых отложений морской части этого прогиба отгибаются к юго-западу; очевидно, что

и эоценовые структуры Аджаро-Триалет, продолжаясь в море, испытывают такой же поворот. Региональные сейсморазведочные профили МОГТ, проведенные здесь «Южморгеологией» в 1977—1978 гг., указывают на соответствие складок эоцена складкам олигоцен — плиоцена.

Более того, на шельфе и континентальном склоне к югу от Поти в домайкопском комплексе выделяются два отражающих горизонта. Нижний горизонт тянется непрерывно от Очамчирского свода и, по нашему мнению, соответствует кровле верхнемеловых известняков. Верхний горизонт, обнаруженный в 1975 г. в южной части Гурийского прогиба, был тогда стратифицирован как кровля верхнего мела (Ю. И. Свистунов). Однако в последние годы на побережье в районе Чолокской структуры пробурено несколько глубоких скважин, которыми кровля эоцена вскрыта на глубине около 3 км. Вследствие этого стратификация верхнего отражающего горизонта должна быть пересмотрена — он четко увязывается с кровлей эоцена.

Быстрое увеличение мощности эоцена к югу от Поти, определяемое по расхождению этих двух отражающих горизонтов, указывает на положение северного борта палеоцен-эоценового флишево-вулканогенного прогиба (рис. 2, И). Оно хорошо согласуется с данными бурения на суше: в скважинах Чаладидской площади эоцен представлен пачкой мергелей мощностью 50—100 м, а на 15 км южнее на Лесской площади — километровой вулканогенной толщей. В море эта зона резкого изменения мощности эоцена дугообразно отгибается к юго-западу.

Следовательно, мел-эоценовые отложения геосинклинального типа — мощные флишевые и вулканогенные толщи — развиты лишь вдоль южного континентального склона Черноморской впадины, от южноболгарского шельфа до Гурийского прогиба. Отсюда возникает наиболее простое, принятое многими исследователями допущение, что основная часть глубоководной впадины лежит на квазиplatformенной структуре, типа большого срединного массива, имеющего маломощный мел-эоценовый осадочный покров.

Противоречащих этому допущению фактов пока нет, но нельзя исключить возможность существования в неизученных еще участках впадины меловых прогибов, подобных, например, Каркинитскому, где мощность мела превышает 4—5 км, причем в восточной части (Северо-Крымской) он сложен существенно вулканогенными толщами. Следует также считаться с возможностью того, что в некоторых участках поверхность отражающего горизонта III образована и более древними, может быть даже домеловыми, породами.

### Геологическая интерпретация «гранитного» и «базальтового» слоев впадины

Обсуждение вопросов более древней структуры, на наш взгляд, пока бесплодно. Довольно многочисленные построения этого рода, основывающиеся на истолковании магнитного и гравитационного полей, не имеют геологического обоснования, зависят целиком от произвольных мнений их авторов и не способствуют уточнению и накоплению наших знаний о геологии Черноморской впадины.

Интерпретация материалов ГСЗ также подлежит сейчас пересмотру. Хотя проводившие ее исследователи [Гончаров и др., 1972; Земная кора..., 1975; Москаленко, Маловицкий, 1974] и оговаривались постоянно, что «по значениям граничных скоростей нельзя сделать однозначный вывод о том, какими породами сложены рассматриваемые слои» [Земная кора..., 1975, с. 120, 296], тем не менее в результате многократного повторения принятых ими построений в сводных работах и обзорных статьях по Черному морю построения эти сделались привычными и как

бы очевидными. В соответствии с ними преломляющие горизонты с граничной скоростью 5,6—6,4 км/с считаются кровлей «гранитного» слоя, а горизонты, имеющие граничную скорость 6,7—7,2 км/с, относятся к кровле «базальтового» слоя. «Гранитный» слой, по этим представлениям, сложен метаморфизованными осадочными породами, вероятно палеозоя, местами аналогами таврической серии, «базальтовый» слой, скорее всего, — породами группы габбро [Земная кора..., 1975, с. 296].

Осадочный чехол в центральной части впадины, лежащий непосредственно на «базальтовый» слой, представлен, по общему мнению, отложениями мела — антропогена, ниже которых местами развиты образования юры и, возможно, верхнего палеозоя. Некоторые расхождения во взглядах исследователей сводятся лишь к различной оценке мощности отдельных комплексов. Так, А. В. Чекунов, основываясь на характере изменения среднепластовых скоростей с глубиной, считает, что осадочная толща наиболее прогнутой части впадины сложена преимущественно породами олигоцена, неогена и антропогена, а другие исследователи отводят большую роль породам эоцена — мела и юры [Земная кора..., 1975, с. 292—294]. Например, в работе Ю. П. Непрочнова и соавторов [1976] принято как возможный вариант залегание кровли мела — эоцена в западной части глубоководной впадины на абсолютной глубине всего 6,5 км.

Начав сопоставление данных ГСЗ с результатами работ МОВ—ОГТ в глубоководной впадине, мы обнаружили, что преломляющие горизонты на профиле ГСЗ-17, к югу от Ялты относившиеся к кровле «гранитного» слоя, при пересчете по одинаковым средним скоростям в пределах точности расчета полностью совпадают с отражающим горизонтом III на профиле 1/73 МОВ [Результаты геолого-геофизических работ..., 1976]. Продолжив подобное сопоставление по всем имеющимся пересечениям и сближениям профилей ГСЗ и МОГТ, мы установили, что так называемая подошва осадочного слоя на профилях ГСЗ, соответствующая кровле «гранитного» слоя, а там, где его нет, — кровле «базальтового» слоя, всюду либо совпадает с отражающим горизонтом III на профилях МОГТ, либо ложится несколько выше его (что определяется, вероятно, невысокой точностью определения глубины залегания преломляющих горизонтов ГСЗ).

Таким образом, ГСЗ на Черном море позволило в первом приближении определить положение не поверхности фундамента, не кровли «гранитного» слоя, а лишь подошвы майкопской серии (кровли мел-эоценовых пород). После установления этого факта соображения о выклинивании «гранитного» слоя, о его составе и строении «базальтового» слоя в Черноморской впадине оказываются лишёнными реального геологического значения.

В заключение мы считаем нужным еще раз подчеркнуть, что наиболее важной, наиболее актуальной задачей является выяснение конкретных тектонических форм Черноморской впадины, доступных изучению сейсморазведкой МОГТ, а не построение широких гипотетических схем глубинной тектоники. Мы развиваем при этом известную мысль Н. С. Шатского, что в «геотектонике существуют задачи, далекие от той области, где научная фантазия стоит на грани перехода к поэзии. Эти задачи не менее интересны, они требуют большого упорства в работе, но решение их приносит большее удовлетворение, чем искание новых гипотез» [Шатский, 1947, с. 9].

#### ЛИТЕРАТУРА

Байдов Ф. К., Дьяконов А. И., Корнеев В. И. и др. Геологическое строение и перспективы нефтегазоносности меловых отложений Таманского полуострова и южной части Азовского моря. — Геол. нефти и газа, 1977, № 1, с. 25—29.

**Гончаров В. П., Непрочнов Ю. П., Непрочнова А. Ф.** Рельеф дна и глубинное строение Черноморской впадины. М.: Наука, 1972. 160 с.

**Земная кора и история развития Черноморской впадины.** М.: Наука, 1975. 354 с.  
**Казанцев Р. А., Шайнуров Р. В.** Конус выноса мутьевых потоков Дунайского подводного каньона. — Геоморфология, 1978, № 3, с. 79—82.

**Леонов Г. П.** К вопросу о соотношении и типе геологического развития Аджаро-Триалетской и Восточно-Понтийской тектонических единиц. — Вести. Моск. ун-та, 1971, № 3, с. 27—44.

**Москаленко В. Н., Маловицкий Я. П.** Результаты глубинного сейсмического зондирования на трансмеридиональном профиле через Азовское и Черное моря. — Изв. АН СССР. Сер. геол., 1974, № 9, с. 23—31.

**Непрочнов Ю. П., Ельников И. Н., Непрочнова А. Ф. и др.** Детальное сейсмическое зондирование земной коры в Черноморской впадине. — Докл. АН СССР, 1976, № 4, с. 924—927.

Результаты геолого-геофизических работ и направления дальнейших исследований на нефть и газ в акваториях южных морей СССР: Обзор/Гаркаленко И. А., Пустильников М. Р., Корсаков О. Д. и др. М.: ВИАМС, 1976. 59 с. (Морская геол. и геофиз.; Сер. 13).

**Туголесов Д. А.** Современная структура Черноморской впадины. — Сов. геология, 1976, № 7, с. 72—86.

**Шатский Н. С.** О некоторых насущных задачах геотектоники. — Там же, 1947, № 16, с. 3—18.

**Шнюков Е. Ф., Захаров В. Е., Аленкин В. М., Глебов А. Я.** Геологическое строение южного склона Керченско-Таманской зоны. — Геол. журн., 1979, № 4, с. 121—127.  
Black Sea geological setting and recent deposits distribution from seismic refraction data/Letousey I., Gonnard R., Montadert L. et al. — Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project, Wash., 1978, v. 42, pt 2, p. 1077—1084.

**Fousse R., Mannheim F.** Geology of Bulgaria: a Review. — AAPG Bull., 1975, v. 59, N 2, p. 303—335.

**Hallwood E. A., Hamilton N.** Quaternary geomagnetic secular variation, and polarity reversal record at DSDP sites 379 and 380, Black Sea. — Initial Reports of the DSDP, Wash., 1978, v. 42, pt 2, p. 1069—1076.

**Hsu K.** Stratigraphy of the lacustrine sedimentation in the Black Sea. — Ibid., 1978, p. 509—524.

**Jouse A., Mukhliia V.** Diatom units and the paleogeography of the Black Sea in the late cenozoic (DSDP, Leg 42 B). — Ibid., p. 963—950.

**Koreneva E., Kartashova G.** [Коренева Е. А., Карташова Г. Г.] Palynological study of samples from Holes 379 A, 380 A, Leg 42 B. — Ibid., p. 951—992.

**Ross D., Nepochinov I. et al.** Glomar Challenger drills in Black Sea. — Geotitles, 1975, v. 20, N 10, p. 23—28.