

А. А. ТЕРЕХОВ, Е. М. ХАХАЛЕВ, Я. П. МАЛОВИЦКИЙ
**НОВЫЕ ДАННЫЕ О ГЕОЛОГИЧЕСКОМ СТРОЕНИИ
ПРИКАВКАЗСКОГО КОНТИНЕНТАЛЬНОГО СКЛОНА
ЧЕРНОГО МОРЯ**

(Представлено академиком В. В. Меннером 1 X 1969)

Скрытая под водами Черного моря значительная часть мегантиклинория Большого Кавказа слабо изучена геолого-геофизическими методами (1, 4). Наименее изучено строение дна Черного моря на участке Новороссийск — Сочи. Данные о геологическом строении этого участка ограничиваются результатами батиметрической съемки (2) и региональных гравимагнитных работ (3).

В 1968—1969 гг. на Черном море проводились испытания первых образцов созданной в нашем институте (Ю. М. Мистрюков, А. М. Грибанов) сейсмической аппаратуры, безвредной для ихтиофауны. В процессе этих исследований было отработано 7 профилей методами отраженных волн (общая протяженность 350 км), которые на участке Новороссийск — Джубга явились первыми сейсмическими исследованиями (рис. 1). Профили выполнялись по методике непрерывного профилирования с накоплением сейсмических сигналов на ходу судна. В качестве источников упругих волн использовалась пневмокамера объемом в 3,5 л. Исследования проводились при скорости судна в 3,5 узла с четырехкратным накоплением. Сейсмическая информация получалась в виде временных разрезов, зафиксированных на фотобумаге методом переменной интенсивности.

Район работ от Анапы до Джубги в тектоническом отношении располагается в пределах южного крыла мегантиклинория Большого Кавказа, скрытого водами Черного моря (4).

Северо-восточные окончания профилей пересекают один из основных его тектонических элементов — Новороссийский мезо-кайнозойский синклинорий. В рельефе дна моря достаточно четко выделяются основные элементы (2) — материковая отмель, континентальный склон, внешняя часть континентального склона (материковое подножие) и глубоководная впадина Черного моря (рис. 1 и 2). Край материковой отмели обычно располагается в 3—12 км от берега и совпадает с изобатой 100 м. Континентальный склон крутой, с углами наклона дна до 10, реже 20°. Граница континентального склона и материкового подножия — четкая, находится на глубинах моря порядка 1500 м. Материковое подножие, как и континентальный склон, глубоко расчленено долинами. Здесь отмечаются гряды подводных возвышенностей, затухающих в море. Углы наклона дна составляют в среднем 2—3°. Глубоководная часть Черного моря характеризуется почти ровным дном с углами наклона не более первого десятка минут. Граница между материковым подножием и глубоководной впадиной моря проходит на глубине 1900—2000 м и ясно выражена. В северо-западной части описываемого района характер материкового склона изменяется в сторону уменьшения углов наклона дна моря и упрощения форм рельефа.

Сейсмическая запись на профилях крайне неоднородная, и ее характер резко меняется по мере удаления от прибрежных участков в сторону моря. В зоне шельфа и континентального склона запись отражающих горизонтов практически отсутствует. Здесь отмечаются лишь дифрагированные волны, запись боковых волн и отражений от дна моря. На границе

континентального склона и материкового подножия почти на всех профилях отмечается появление отражающих горизонтов. У вышеотмеченной границы они выклиниваются, а в сторону моря обрисовывают антиклинальные перегибы на временах до 1 сек. под дном моря. В синклиналях отражающие горизонты фиксируются на временах до 1,5 сек. Глубже и в ядрах антиклиналей отражающие горизонты практически отсутствуют.

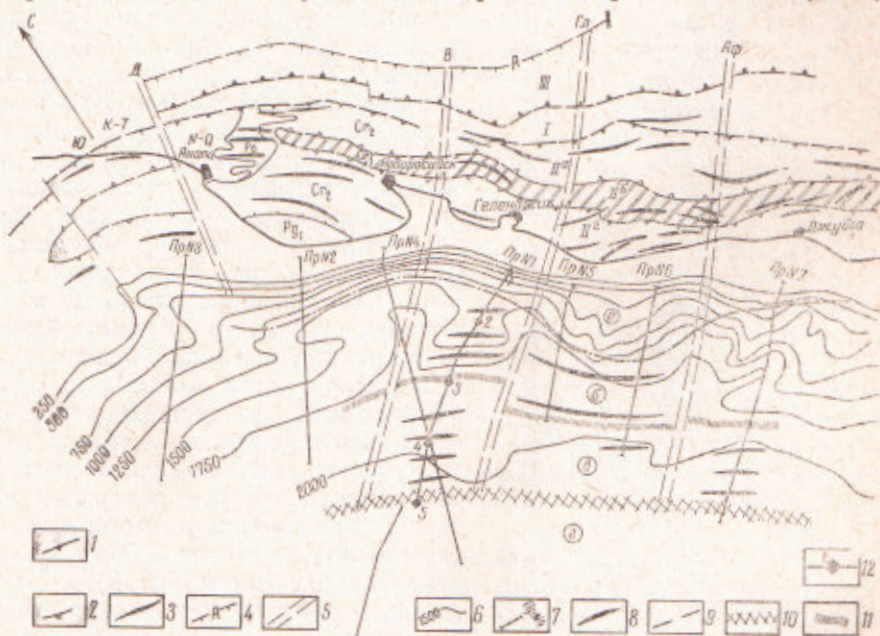


Рис. 1. Тектоническая схема морского склона северо-западного Кавказа. На суше (по А. И. Дьяконову, В. П. Пекло и др.): 1 — границы основных структурно-тектонических зон; 2 — границы структурно-тектонических зон второго порядка; 3 — антиклинали; 4 — основные разломы (Ахтырский); 5 — поперечные флексуры или разломы (Д — Джиганская, В — Восточно-Крымская, Гз — Геленджикская, Аф — Афинская); основные структурно-тектонические зоны: I — Псебепско-Гойтхский антиклинорий, II — Новороссийский синклинорий, II^а — Тхабский синклинорий второго порядка, II^б — Семигорская антиклинальная зона, II^в — Апапско-Агойский синклинорий, III — Себербашско-Гунайский синклинорий; К — Т — Керченско-Таманский прогиб. В море: 6 — глубины моря в метрах; 7 — сейсмические профили МОВ; 8 — антиклинали по данным МОВ; 9 — граница отсутствия отражающих горизонтов; 10 — глубинный разлом на границе складчатого Кавказа и Черноморской мегавпадины; 11 — глубинный разлом в пределах складчатого Кавказа; 12 — пункты плановой привязи профиля № 1. Структурно-тектонические зоны: а — область интенсивного смятого флишевого комплекса Сг₂ — Рг₁, обнажающегося на дне моря; б — зона, где комплекс Сг₂ — Рг₁ перекрыт менее дислоцированными молодыми образованиями; в — переходная зона между складчатым Кавказом и Черноморской мегавпадиной; г — Черноморская мегавпадина

В зоне материкового подножия сейсмическая запись также сильно осложнена дифрагированными и боковыми волнами. На участках профилей, которые пересекают глубоководную часть Черного моря, могут быть выделены две зоны с характерной сейсмической записью. В зоне, которая примыкает к материковому подножию, фиксируется большое количество отражающих горизонтов. На временах до 0,3—0,5 сек. под дном моря они практически горизонтальны. Ниже фиксируется ряд антиклинальных перегибов, выклинивание отдельных отражающих границ. Запись в сводах структур осложнена дифрагированными волнами, связанными главным образом с дизъюнктивами. Во второй зоне, на юго-западных окончаниях профилей, отмечается лишь большое количество горизонтально залегающих горизонтов. В последних двух зонах глубина сейсмической записи под дном моря составляет более 2,0—2,5 сек.

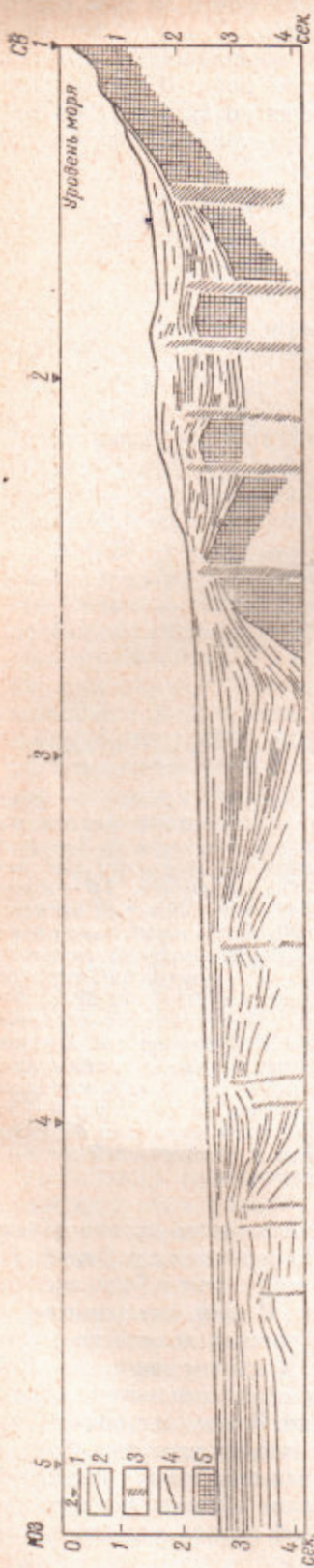


Рис. 2. Схематизированный сейсмологический разрез по профилю № 1 (см. рис. 1). 1 — пункты плановой привязки профиля, 2 — отражающие горизонты, 3 — разрывные нарушения, 4 — предполагаемая поверхность разлома флишевого комплекса $Cg_2 - Pg_1$, 5 — отложения дислоцированного флишевого комплекса $Cg_2 - Pg_1$.

Анализ полученных сейсмических материалов позволяет в пределах рассматриваемой части дна Черного моря выделить четыре характерные тектонические зоны (см. рис. 1). К первой зоне относятся участки материковой отмели и континентального склона. Граница ее проходит на расстоянии 15—20 км от берега и приурочена в основном к глубинам моря порядка 1500 м. Как отмечалось выше, здесь не получена запись отражающих горизонтов. Судя по геологическому строению прилегающей суши⁽⁵⁾, первая зона сложена сильно перемятым флишевым комплексом $Cg_2 - Pg_1$. Можно предположить, что она является продолжением в море сложностроенного Анапско-Агойского синклинория Северо-Западного Кавказа. Вторая зона охватывает область материкового подножия (внешнюю часть континентального склона). Юго-западной ее границей является глубинный разлом, который в верхней части разреза проявляется в виде интенсивного (амплитуды свыше 2000 м) асимметричного прогиба (см. рис. 2), а в рельефе дна — в виде перехода материкового подножия в глубоководную впадину Черного моря. В этой зоне достаточно четко выделяются два структурных этажа. Нижний этаж представляет, по-видимому, тем же сильно перемятым флишевым комплексом $Cg_2 - Pg_1$. Здесь отмечается большое количество нарушений, обусловивших блоковое строение участка. Зафиксированные антиклинальные структуры в нижнем этаже резкие, с углами падения крыльев до 15—20° и амплитудами порядка 500—1000 м. В поперечном сечении они достигают 3—6 км. На размытой поверхности $Cg_2 - Pg_1$ залегают более молодые образования верхнего этажа. О возрасте их говорить затруднительно. На границе континентального склона и материкового подножия образования верхнего структурного этажа выклиниваются. В сторону моря их мощность увеличивается достаточно быстро и достигает 500—1000 м. В синклиналиях и блоковых прогибах эти образования резко увеличиваются в мощности до 1500 м и более. Приподнятые блоки и антиклинали нижнего структурного этажа в более молодых образованиях отображаются в виде пологих (до 2—5°) антикли-

нальных перегибов. Третья зона расположена юго-западнее упомянутого крупного прогиба. По характеру складчатости и мощности недислоцированных осадков она является переходной областью от складчатого Кавказа к Черноморской мегавпадине — четвертой зоне. О стратиграфической приуроченности выделяемых здесь осадочных комплексов судить трудно. В изученном разрезе третьей тектонической зоны также четко выделяются два структурных этажа. Нижний этаж представлен, видимо, осадками палеогена, смятыми в относительно спокойные складки. Во внутренней части зоны складки достаточно большие по амплитуде и углы падения их крыльев достигают иногда 10—12°. По мере удаления в глубоководную впадину складчатость затухает, уменьшаются амплитуды структур и углы падения крыльев (до 2—3°). В сводах структур отмечаются разрывные нарушения. Синклинали, по-видимому, выполнены образованиями майкопской свиты и верхнетретичными осадками. Верхний структурный этаж представлен практически горизонтально залегающими образованиями, в основном плиоцен-четвертичного возраста. Мощность его сравнительно невелика (200—300 м), но увеличивается в сторону глубоководной впадины до 500—600 м. На расстоянии более 60—70 км от берега в изученном разрезе (до 2500 м) отмечается лишь горизонтальное залегание отражающих горизонтов. Граница затухания складчатости четко коррелируется по площади и, в основном, параллельна изобатам моря. Затухание складчатости и появление мощной толщи горизонтально залегающих молодых осадков связывается с наличием в земной коре крупного разлома, по которому формировалась Черноморская мегавпадина. Переходная тектоническая зона и этот разлом являются южной тектонической границей метантиклинория Большого Кавказа.

Интересно отметить, что вышеотмеченный глубинный разлом почти совпадает с полосой, где значения магнитного поля близки к нулю. В сторону Черноморской мегавпадины от разлома увеличиваются положительные значения ΔT , а в сторону складчатого Кавказа — отрицательные значения ΔT . Видимо, этот крупный разлом в фундаменте на глубинах порядка 15 км и более разделяет области, выполненные магнитными и маломангнитными образованиями.

Особенности рельефа дна моря у побережья Кавказа в крупном плане, бесспорно, связаны с крупными тектоническими элементами, и в частности с продольными и поперечными разломами. На рассматриваемой площади наблюдается достаточно хорошее совпадение глубоких поперечных долин в рельефе дна с выявленными на суше поперечными разломами⁽²⁾. Продольные разломы определили характер и местоположение границ основных элементов рельефа. Связь же локальных структурных форм с морфологией дна более сложная. На участках континентального склона, где не получена запись отражающих горизонтов, в настоящее время трудно выявить связи рельефа дна с тектоникой. Участки материкового подножия отличаются сложной взаимосвязью рельефа дна и структурных форм. Однако в большинстве случаев здесь отмечается прямая зависимость. В переходной тектонической зоне складки погребены под горизонтально залегающими современными осадками и в рельефе дна совершенно не выражены. На более глубоких уровнях мощная толща третично-четвертичных осадков полностью скрывает структурно-тектонические особенности строения Черноморской мегавпадины.

Всесоюзный научно-исследовательский институт
морской геологии и геофизики
Рига

Поступило
1 X 1969

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ Б. К. Балавадзе и др., Геотектоника, № 4 (1968). ² В. П. Гончаров, Ю. П. Непрочнов, XXI сессия Международн. геол. конгр., докл. сов. геологов, Изд. АН СССР, 1960. ³ Я. П. Маловицкий и др., Геофизич. сборн. АН УССР, в. 32 (1969). ⁴ Я. П. Маловицкий и др., Нефтегазовая геология и геофизика, № 7 (1963). ⁵ А. Н. Шарданов, Тр. Краснодарск. фил. Всесоюз. нефт. и-и. инст., в. 3 (1960).