

Ю. П. НЕПРОЧНОВ, В. Н. МОСКАЛЕНКО, Г. А. СЕМЕНОВ,
Ю. Д. ЕВСЮКОВ, А. Н. ТРАЧУК

НОВЫЕ ДАННЫЕ О СТРОЕНИИ ДНА ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ИНДИЙСКОГО ОКЕАНА

(Представлено академиком А. В. Пейве 22 IV 1974)

В первой половине 1973 г. Институтом океанологии им. П. П. Ширшова АН СССР была проведена геолого-геофизическая экспедиция в Индийском океане на «Витязе»⁽¹⁾. Выполнен большой объем исследований методом непрерывного сейсмического профилирования (НСП) и глубинное сейсмическое зондирование (ГСЗ) с целью изучения осадочной толщи и верхней части земной коры.

При НСП применялась разработанная в институте аппаратура с электронским излучателем⁽²⁾. Наблюдения велись при скорости судна от 8 до 12,5 узлов. Наилучшие записи получены в полосе частот 100—300 гц; в благоприятных условиях диапазон частот расширился до 50—500 гц.

В качестве источника сейсмических волн при ГСЗ применялся модернизированный пневматический излучатель ПИ-1А с общим объемом камер 28 л (4×7 л)⁽³⁾. Он буксировался на глубине 15—20 м при скорости судна 5 узлов; интервал между излучениями составлял 5—10 мин. Регистрация осуществлялась автономными донными сейсмографами конструкции физического факультета Московского университета⁽⁴⁾.

Основной объем НСП и ГСЗ был сосредоточен на полигонах 2, 3 и 4 в Индийском океане (см. рис. 1). На каждом из этих полигонов выполнены детальные работы методом НСП одновременно с эхолотной съемкой по сети галсов через 2—3 мили и профили ГСЗ с постановкой одного или двух донных сейсмографов. По материалам НСП составлены карты мощностей

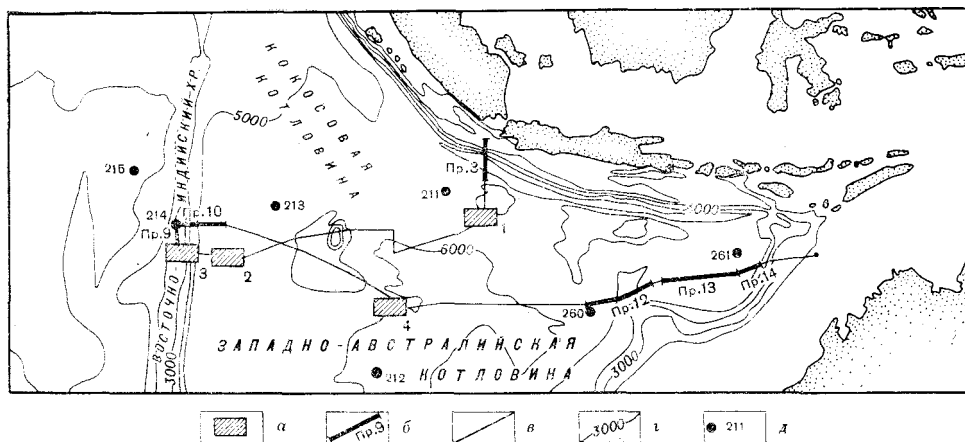


Рис. 1. Схема расположения сейсмических профилей *а* — полигоны детальных геолого-геофизических работ; *б* — профили НСП; *в* — маршрут 54-го рейса «Витязя» в Индийском океане; *г* — изобаты, м⁽⁵⁾; *д* — буровые скважины судна «Гломар Челленджер»^(6, 7)

осадков до акустического фундамента, а на полигоне 3 — также и до промежуточных отражающих границ.

На полигоне 2 (предгорья Восточно-Индокоеанского хребта), который характеризуется резким блоковым расчленением рельефа дна, акустический фундамент выделен только в относительно выровненных депрессиях. Мощность неуплотненных осадков здесь достигает 300—400 м. Крупные поднятия дна и их склоны лишены осадочного покрова и, вероятно, сложены в основном вулканическими породами.

На полигоне 3 (Восточно-Индокоеанский хребет) в осадочной толще вершинной поверхности хребта выделяются три несогласно залегающих слоя, которые обнажаются на восточном склоне (см. рис. 2). Верхний уступ этого склона, вероятно, сформирован сравнительно молодым сбросом, по которому опущена краевая часть вершинной поверхности вместе с осадочными слоями. По данным

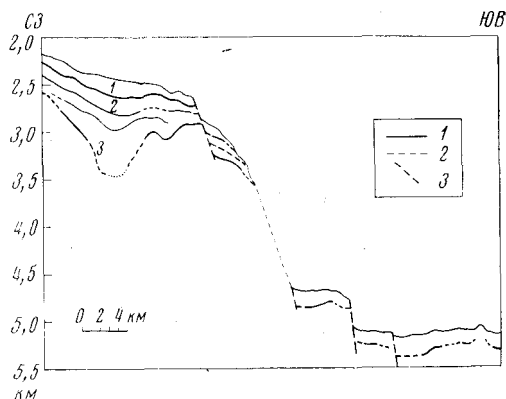


Рис. 2. Сейсмический разрез по профилю НСП, пересекающему вершинную поверхность, склон и подножье Восточно-Индокоеанского хребта (полигон 3). 1 — отражающие границы, уверенная корреляция; 2 — то же, но менее уверенная; 3 — нарушения

ГСЗ, второй слой имеет скорость 4,8 км/сек, а слой земной коры со скоростью 6,6 км/сек находится на глубине 4 км ниже поверхности хребта.

По материалам буровой скв. № 214 «Гломара Челленджера»⁽³⁾, расположенной севернее полигона (см. рис. 1), была выполнена приближенная геологическая интерпретация разрезов НСП: верхний слой осадков мощностью 100—200 м отождествлен с органогенными илами (возраст плейстоцен — верхний миоцен); второй слой мощностью от 100 до 400 м — с аналогичными илами, но обогащенными фораминиферами (средний миоцен — эоцен); третий слой мощностью от 50 до 500 м — с пачкой мергелей, лагунных и вулканокластических отложений (верхний палеоцен). Акустический фундамент, по-видимому, представлен базальтовыми породами. Его поверхность имеет наиболее сложный рельеф по сравнению с вышележащими границами и расположена на глубине от 400 до 1000 м ниже поверхности хребта.

На полигоне 4 (Западно-Австралийская котловина), который характеризуется очень сложным рельефом дна, на записях НСП не выделено протяженных отражающих границ под поверхностью дна. На многочисленных поднятиях дна неуплотненные осадки отсутствуют или имеют небольшую мощность (менее 50 м). Отложения мощностью до 100—200 м отмечены только в некоторых понижениях дна.

Кроме детальных исследований на полигонах, НСП проведено также на нескольких профилях по маршруту судна (см. рис. 1).

Профиль по вершине Восточно-Индокоеанского хребта к северу от полигона 3 выявил сильно расчлененное блоковое строение этого хребта; обнаружены многочисленные поперечные разломы разного возраста и погребенные под осадками крупные вулканические или интрузивные образования.

На профиле НСП через Яванский желоб (рис. 3) по рельефу дна и глубинному строению выделяются три участка: северный склон желоба (внутренний, или приостровный), осевая зона желоба и южный склон (внешний, или приокеанский). Северный склон сильно расчленен; рыхлые отложения обнаружены лишь в нескольких больших депрессиях. Юж-

ный склон желоба значительно положе северного и имеет слабо холмистый рельеф. Мощность неуплотненных осадочных отложений колеблется от 120—150 до 250—300 м. Осевая зона желоба представляет собой глубокий прогиб фундамента, заполненный осадками со сложной слоистой структурой.

Фундамент, разбитый многочисленными тектоническими нарушениями, погружается на глубину 1 км ниже поверхности дна вблизи оси желоба. Аналогичный опорный отражающий горизонт на глубине около 1 км ранее

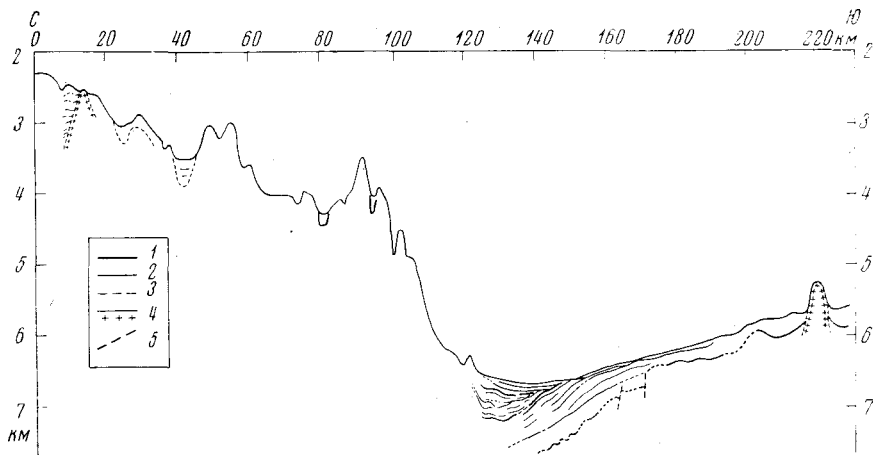


Рис. 3. Сейсмический разрез по профилю НСП, пересекать Яванский желоб в районе Зондского пролива. 1 — опорные отражающие границы, разделяющие основные структурные этажи осадочной толщи; 2 — промежуточные отражающие границы; 3 — неуверенная корреляция отражающих границ; 4 — предполагаемое вулканическое или интрузивное тело; 5 — нарушения

был обнаружен здесь при работах МОВ в 33-м рейсе «Впитязя» (6). По данным ГСЗ этого же рейса, он характеризуется скоростью 5,1 км/сек. Было высказано предположение, что этот слой состоит из вулканических пород и литифицированных осадков.

Покрывающая фундамент осадочная толща разделяется на три структурных этажа. Верхняя тонкослоистая пачка осадков мощностью до 200 м залегает почти горизонтально, согласно с поверхностью дна. Средний структурный этаж мощностью до 400—500 м имеет более сложное строение и залегает несогласно с покрывающими и подстилающими отложениями. Максимальный прогиб поверхности этих пород смещен на 10—15 км от оси желоба в сторону внутреннего склона. Нижний структурный этаж представляет наклонно залегающей пачкой пород мощностью до 500—700 м. Его максимальный прогиб, по-видимому, смещен еще дальше к внутреннему склону желоба.

На профиле НСП через абиссальную равнину Западно-Австралийской котловины на глубине 400—600 м ниже поверхности дна хорошо прослеживается акустический фундамент со слабо расчлененным рельефом. По данным буровой скв. № 260 «Гломара Челленджера» (7), он сложен грубозернистыми базальтами. Осадочная толща четко разделяется на два структурных этажа. Нижний акустически «прозрачный» слой верхнемеловых и альбских глин залегает на неровной поверхности фундамента, облекая его куполовидные поднятия. Верхний структурный этаж (300—350 м) представляет собой тонкослоистую почти горизонтально залегающую пачку органогенных илов и глин возраста от четвертичного до верхнепалеоценового.

На абиссальной равнине Северо-Австралийской котловины строение осадочной толщи исследовано до глубины 700—900 м. Верхняя часть разреза представлена горизонтально залегающими тонкослоистыми осадками. Ниже расположено два более однородных слоя мощностью по 100—150 м. Акустический фундамент залегает на глубине 600—900 м ниже поверхности дна и имеет сложный рельеф. По данным буровой скв. № 261 «Гломара Челленджера»⁽⁷⁾, акустическому фундаменту соответствуют базальтовые лавы; покрывающий его акустически «прозрачный» слой представлен мергелями мелового возраста; выше несогласно залегает тонкослоистая пачка илов и глин неогенового и палеогенового возраста.

Данные НСП, как и материалы глубоководного бурения, свидетельствуют о том, что значительные области Западно- и Северо-Австралийской котловин Индийского океана в послемеловое время были подвержены интенсивной деятельности мутьевых потоков. Тонкослоистые отложения этих потоков засыпали неровности древнего рельефа дна океана и образовали современные абиссальные равнины.

Институт океанологии им. П. П. Ширшова
Академии наук СССР
Москва

Поступило
2 IV 1974

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ П. Л. Безруков, Ю. П. Непрочнов, Вести. АН СССР, № 1 (1974). ² А. М. Сагалевич и др., Сборн. Автоматизации научных исследований морей и океанов, ч. 1, 1972.
³ Ю. П. Непрочнов и др., Океанология, т. 14, в. 1 (1974). ⁴ Л. Н. Рыкунов, В. В. Седов, Физика Земли, № 8 (1967). ⁵ C. C. Borch et al., Geotimes, v. 17, № 6 (1972).
⁶ Ю. П. Непрочнов и др., Сб. Геология дна морей и океанов, «Наука», 1964. ⁷ I. R. Heitzler et al., Geotimes, v. 19, № 4 (1972). ⁸ Батиметрическая карта Индийского океана, М-б 1 : 15 000 000, Ред. В. Ф. Кацаев, Н. А. Марова, 1963.