

УДК 550.834:551.46 (267)

ОКЕАНОЛОГИЯ

Ю. П. НЕПРОЧНОВ, И. М. БЕЛОУСОВ], В. П. ГОНЧАРОВ,
А. А. ШРЕЙДЕР, В. Н. МОСКАЛЕНКО, Н. А. МАРОВА,
И. Н. ЕЛЬНИКОВ, Г. М. ВАЛЯШКО, Н. А. ШИШКИНА

РЕЗУЛЬТАТЫ ДЕТАЛЬНЫХ ГЕОФИЗИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ В СЕВЕРО-ФИДЖИЙСКОЙ КОТЛОВИНЕ

(Представлено академиком А. В. Пейве 4 XII 1973)

В июле — августе 1971 г. в 6-м рейсе «Дмитрия Менделеева» были проведены детальные геофизические исследования на полигоне в центральной части Северо-Фиджийской котловины. Эта котловина является уникальной как по своему структурному положению, так и по строению земной коры и характеру физических полей⁽¹⁻³⁾. Работы проводились на полигоне размером 90×90 миль (рис. 1). Основные галсы эхолотирования, магнитной и гравиметрической съемки располагались примерно через 7,5 миль. Кроме того, в центральной части полигона выполнена более детальная геофизическая съемка участка 20×20 миль с расстояниями между галсами в 2 мили. Часть галсов большого полигона была также исследована методом непрерывного сейсмического профилирования (НСП) с аппаратурой «Спаркер»⁽⁴⁾. На двух профилях (в центре полигона и в его южном районе) проведено глубинное сейсмическое зондирование (ГСЗ) с применением пневматического излучателя (объем камеры 14 л), донных сейсмографов и радиобуя. Одновременно изучалась сейсмичность при помощи донных сейсмографов (двухсуточные интервалы регистрации на каждом профиле).

Координирование работ на полигоне осуществлялось по шести заякоренным буям (см. рис. 1). Средняя квадратическая ошибка галса на большом полигоне 1,2 мили.

На полигоне достаточно четко выделяется несколько крупных зон, различающихся по морфологии дна (см. рис. 1). Первая (северная) — зона склона субширотного поднятия с отдельными выступами и долинами. Она характеризуется сильным поперечным и продольным расчленением: относительные перепады глубин достигают до 600—700 м, а углы наклона достигают 25°. Южнее расположена вторая зона — мелкохолмистого рельефа, которая постепенно переходит в третью зону — область с крупными холмами и более сглаженными формами рельефа. Четвертая зона расположена в юго-западном углу полигона — это пологонаклоненная к востоку аккумулятивная равнина с отдельными горами и холмами высотой до 600—700 м, выступающими над ней. Самым крупным морфоструктурным элементом третьей зоны является цепь субмеридиональных хребтов и сопряженных с ними впадин, которые прослеживаются от северо-западного угла полигона на юго-восток до 15°30′ ю. ш.

По результатам измерений с протонным магнитометром⁽⁵⁾, на севере полигона в магнитном поле выделяется крупный субширотный минимум амплитудой около 600γ. Ширина его на востоке составляет около 40 км, а к западу постепенно уменьшается. С юга к этому минимуму примыкает область узких субширотных линейных аномалий интенсивностью ±200—300γ с длиной волны 10—20 км. По мере движения на запад часть аномалий затухает, а оставшиеся постепенно разворачиваются к северу. Еще южнее отмечается область распространения аномалий различной конфигурации, часто близких к изометрическим. Амплитуда их в среднем составляет около 400γ.

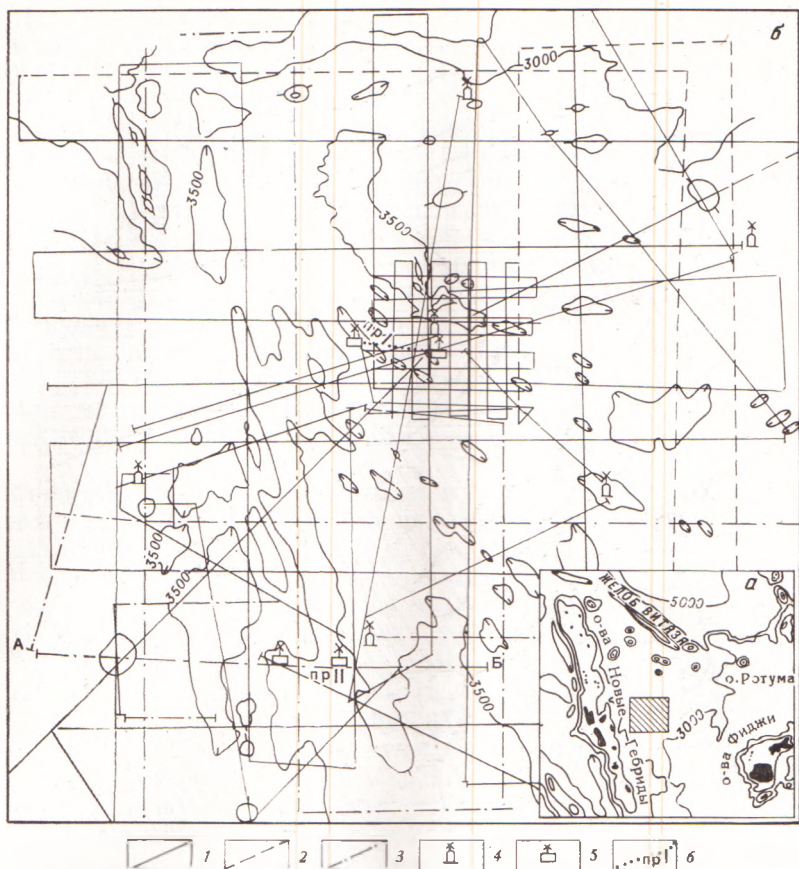


Рис. 1. Положение геофизического полигона в Северо-Фиджийской котловине (а) и схема работ на полигоне (б). 1 — галсы эхолотной и магнитной съемки; 2 — галсы магнитной съемки; 3 — галсы эхолотной и магнитной съемки и НСП; 4 — заякоренные буи; 5 — донные сейсмографы; 6 — профили ГСЗ

На большинстве разрезов НСП ниже поверхности дна выделяется резкая отражающая граница, которая, по-видимому, связана с подошвой слоя уплотненных осадков (рис. 2). Наибольшие мощности осадков (до 450 м) сконцентрированы в юго-западной части полигона, в области аккумулятивной равнины. В расположенной восточнее области холмистого рельефа дна мощность осадков составляет 100–150 м. Исследуемый методом НСП северный участок полигона со сложным, сильно расчлененным рельефом дна характеризуется очень малыми мощностями осадков (менее 50 м), а во многих местах осадочный покров, по-видимому, отсутствует.

В пределах полигона выделены участки, различающиеся внутренней структурой осадочного слоя и характером его залегания на фундаменте. В юго-западной части полигона с ровным дном оса-

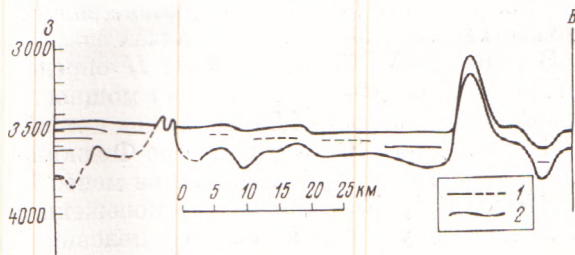


Рис. 2. Разрез верхней части земной коры по данным НСП в южной части полигона по профилю А–В (см. рис. 1). 1 — отражающие границы в осадочном слое, 2 — поверхность фундамента

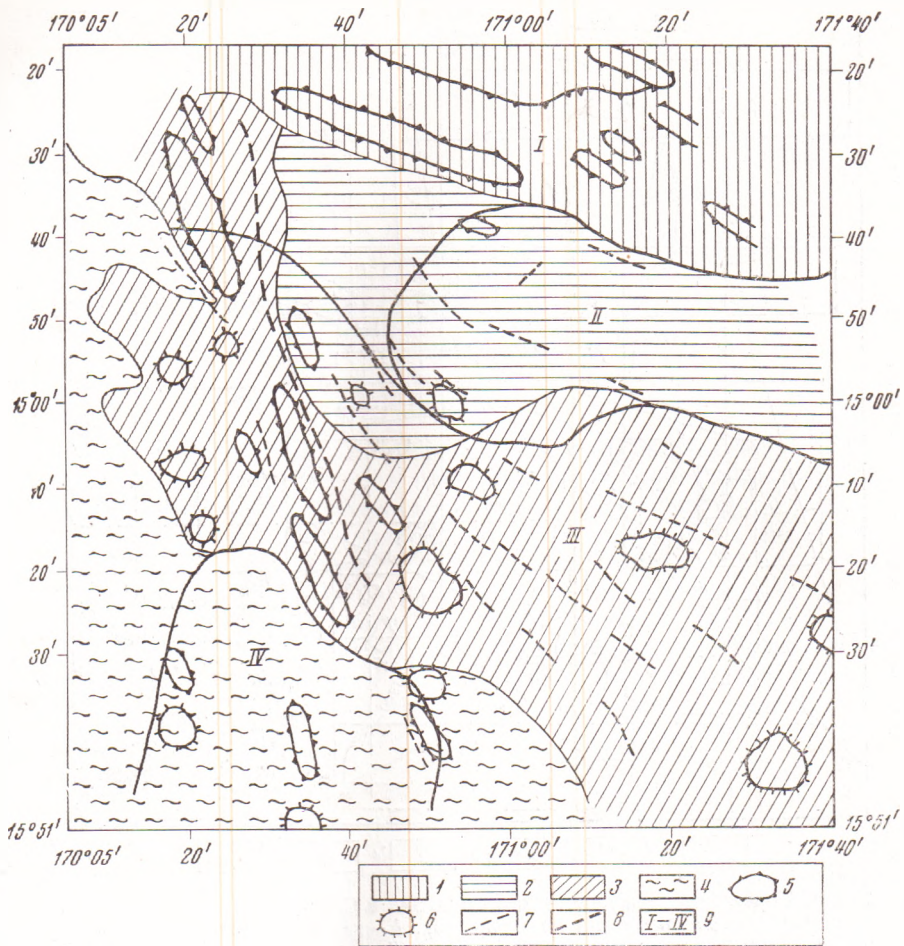


Рис. 3. Структурно-геоморфологическая схема полигона в Северо-Фиджийской котловине. 1 — зона горного сооружения; 2 — зона мелкорасчлененного холмистого рельефа; 3 — зона крупнохолмистого рельефа; 4 — зона выровненного рельефа; 5 — хребты; 6 — холмы; 7 — оси депрессий; 8 — оси разломов; 9 — области, различающиеся характером магнитного поля: I — линейная субширотная аномалия амплитудой до 600 γ с длиной волны 30–40 км; II — узкие линейные субширотные аномалии амплитудой до 600 γ при длине волны до 20 км; III — аномалии неправильной формы; IV — региональный максимум

дочная толща имеет горизонтально-слоистое строение и заполняет неровности фундамента. Склоны выступающих над равниной гор обычно лишены осадков, а вершины покрыты осадками мощностью до 100 м. В зоне крупнохолмистого рельефа фундамент залегает в основном согласно с поверхностью дна; слоистость в осадках здесь, как правило, не наблюдается.

В результате ГСЗ на профиле II определено строение верхней части земной коры, осадочный слой имеет мощность 150 м и скорость 2,1 км/сек; второй слой — скорость 4,5–5,0 км/сек и мощность 500–600 м.

За последние 10 лет в Северо-Фиджийской котловине наблюдалось 5 землетрясений с глубинами очагов менее 100 км и 15 — с глубинами более 100 км (⁶, ⁷). Все эти очаги расположены севернее 15° ю. ш., и несколько из них приурочено к северной половине исследованного полигона. Во время работ на полигоне на профиле I зарегистрировано 10 сейсмических толчков, а на профиле II — только один. По предварительным оценкам, гипоцентрального расстояние для большинства землетрясений составляет 30–70 км.

Комплексные геофизические работы позволили выполнить районирование исследованного участка Северо-Фиджийской котловины (рис. 3). В пределах полигона выделены четыре зоны, различающиеся рельефом дна, характером магнитного поля, мощностью и строением осадков.

Характер магнитного поля в общем хорошо коррелируется с морфологией дна. Горному сооружению на севере полигона соответствует крупная полосовая магнитная аномалия, а расположенной южнее зоне мелкорасчлененного холмистого рельефа — узкопериодные полосовые аномалии. В этих двух зонах мощность неуплотненных осадков очень мала, а во многих местах фундамент выходит на поверхность дна. Верхние кромки магнитоактивных масс, рассчитанные на судовой ЭВМ «Минск-22» по методу (8), здесь близки к поверхности дна.

Зоне крупнохолмистого рельефа соответствуют аномалии, по своей конфигурации не сильно отличающиеся от изометрических. Мощность осадков здесь равна 100—150 м; фундамент залегает согласно с поверхностью дна.

В четвертой зоне, с выровненным дном, верхние кромки магнитных масс находятся близко к поверхности фундамента. Выступающие над ровным дном горы представляют собой выходы фундамента.

По скоростям сейсмических волн и магнитным свойствам фундамент, скорее всего, можно отнести к вулканическим породам. Осадки юго-западного участка полигона, по-видимому, образовались в результате деятельности суспензионных потоков, распространявшихся со стороны Новых Гебрид и заполнявших неровности рельефа. Облекающие фундамент осадки третьей зоны, вероятно, являются пелагическими.

Северную половину полигона, учитывая большую сложность рельефа дна, резко расчлененное поле, малые мощности или отсутствие осадочного покрова, высокую сейсмичность, а также наличие вулканического цеппа в пробах грунта, можно считать тектонически активной областью, в которой проявляются вулканические процессы. Южная половина полигона в тектоническом отношении сравнительно спокойна. Цепь субмеридиональных хребтов и депрессий в западной части полигона, вероятно, представляет собой небольшой разлом, который в магнитном поле выражен весьма слабо. Выполненные исследования свидетельствуют о чрезвычайно большой неоднородности земной коры центральной части Северо-Фиджийской котловины.

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

Поступило
13 XI 1973

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ Н. А. Куренцова, А. А. Шрейдер, Океанология, т. 11, № 1, 66 (1971). ² С. G. Chase, Geol. Soc. Am. Bull., v. 82, № 11, 3087 (1971). ³ I. G. Celater, H. W. Menard, Nature, v. 216, 99 (1967). ⁴ Б. В. Шефваров, Океанология, т. 10, № 5, 917 (1970). ⁵ Е. В. Вержбицкий, Е. П. Исаев, А. А. Шрейдер, Океанология, т. 9, № 1, 187 (1969). ⁶ J. E. Dubois, J. Geophys. Res., v. 76, № 29, 7217 (1971). ⁷ D. E. Karig, J. E. Mutterickx, Marine Geol., v. 12, № 3, 239 (1971). ⁸ А. А. Грознова, В. П. Трошков, Программа «Особые точки I», Л., 1968.