

**МОРФОСТРУКТУРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ГАЙОТА БУТАКОВА  
(МАГЕЛЛАНОВЫ ГОРЫ, ТИХИЙ ОКЕАН)**

**В.М. Анохин<sup>1</sup>, М.Е. Мельников<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>ФГУП “ВНИИОкевнгеология”, пр-т Английский 1, г. Санкт-Петербург, 190121;  
e-mail: vladanokhin@yandex.ru

<sup>2</sup>ГНЦ ФГУП “Южморгеология”, ул. Крымская 20, г. Геленджик, 353461

Поступила в редакцию 18 мая 2010 г.

На основании сопоставления данных фототелевизионного профилирования (обработаны около 8 тыс. фотографий океанического дна) и многолучевого эхолотирования исследованы структурные особенности гайота Бутакова. Выделена и показана на схеме сеть линейных структур этого гайота, в розадиаграммах определена их общая направленность. Выделен ряд уровней структурных террас, осложняющих склоны и вершинное плато гайота. Представлен возможный сценарий формирования и развития гайота.

Сделаны выводы о повышенной тектонической активности данного гайота относительно других, о существующем разделении гайота Бутакова на северный и южный блоки, о соответствии направлений главных систем линейных структур гайота Бутакова четырем системам планетарной трещиноватости.

**Ключевые слова:** гайоты, фототелепрофилирование, уступы, разломы, блоки, Магеллановы горы, Тихий океан.

**ВВЕДЕНИЕ**

Магеллановы горы, расположенные в западной части Тихого океана, с 2000 г. изучаются специалистами ГНЦ “Южморгеология” с использованием научно-исследовательского судна “Геленджик” как перспективный объект на железомарганцевое оруденение. За это время накоплен обширный фактический материал по строению Магеллановых гор. В настоящей работе в основном использовались данные многолучевого эхолотирования и фототелепрофилирования с учетом информации, полученной при геологическом опробовании (драгирование, бурение неглубоких скважин) и магнитометрии.

В задачи данного исследования входило обобщение этих данных в пределах гайота Бутакова (рис. 1).

**ИСХОДНЫЙ МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА**

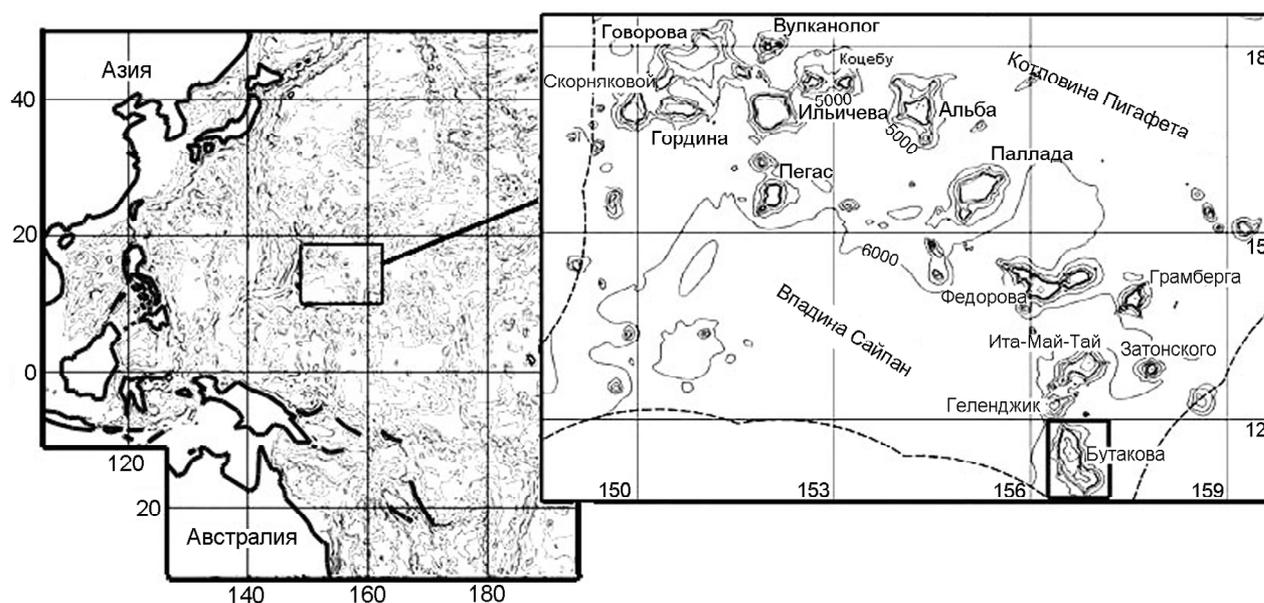
Исходным материалом послужили данные, полученные в рейсах НИС “Геленджик” 2005 и 2008–2010 гг. (ГНЦ “Южморгеология”). В частности, использовались многочисленные фотоматериалы, полученные в процессе фотопрофилирования по всей площади гайота Бутакова с помощью подводного фототелевизионного комплекса (ФТК) “Нептун-Ц”. В

распоряжении авторов были серии высококачественных фотографий океанического дна, выполненные вдоль 19-ти профилей через 30 с, что соответствовало примерно 20–30 метрам. Положение профилей показано на рис. 2. На фотографиях отчетливо фиксируются выходы коренных пород, поля распространения современных осадков, элементы геоморфологии и тектоники – уступы, зоны трещиноватости и пр.

Были использованы также данные телевизионного профилирования по тем же профилям, полученные с помощью того же ФТК, параллельно фотопрофилированию.

Основой для исследования морфоструктур послужила батиметрическая карта гайота, полученная путем проведения съемки многолучевым эхолотом SIMRAD EM 12 S-120 и дающая адекватные представления о рельефе дна в масштабе 1:200 000. Используются генерализованные профили дна вдоль линий профилей.

Данные геологического опробования (драгирование, бурение) использовались как дополнительная информация о распространении различных типов коренных пород, которые обычно связаны с различными формами рельефа.



**Рис. 1.** Положение гайота Бутакова в Тихом океане в составе Магеллановых гор (рамкой обозначены границы изучаемого участка, соотв. рис. 2).

Методика исследования сходна с методикой, использованной авторами при изучении строения гайота Говорова [3], расположенного в северо-западной части Магеллановых гор.

На первом этапе последовательно изучались фотографии дна вдоль линий фотопрофилей, производилось выделение на них участков выходов коренных пород, современных осадков, крупных уступов, вероятно связанных с тектоническими явлениями, зон трещиноватости.

Критериями выделения линейных объектов, предположительно связанных с разломами, были:

- прямолинейность трещин и уступов, трудно объяснимая в трещинах лавовой отдельности и в краях лавовых потоков (рис. 3),
- высота уступов,
- поперечные размеры трещин,
- видимое смещение по ним.

В общей сложности было обработано около 8 тыс. фотографий.

Выделенные объекты наносилась на батиметрическую карту. По совпадениям предположительно тектонических линейных объектов на фотографиях с линейными формами рельефа на батиметрической карте трассировались структурные линии, с использованием интерполяции между профилями. При этом учитывались видимая общая направленность линейных объектов, направление падения уступов, тип объекта.

Здесь возникла необходимость сопоставления геоморфологических и геолого-тектонических понятий, обозначающих изучаемые природные объекты. На данном исходном материале имеется возможность выделения в основном геоморфологических линейных объектов, лучше всего соответствующих термину “структурные линии” [6]. Учитывая, что выраженные формы рельефа океанического дна в зоне вулканических построек являются в основном морфоструктурами (т.е. структурами рельефа геологического происхождения), выделенные структурные линии авторы сочли возможным привязать к геолого-тектоническим объектам. В соответствии с систематикой элементов земной поверхности А.Н. Ласточкина [6], были выделены следующие типы структурных линий: гребневые, килевые и выпуклых перегибов. В геологической структуре гайота Бутакова этим типам линий соответствуют следующие геологические объекты: структурным линиям выпуклых перегибов – уступы, очевидно сбросового характера; килевым структурным линиям – протяженные ложбины, вероятно являющиеся тектоническими депрессиями вдоль линий разломов; гребневым структурным линиям – линейные валы, или гребни, вероятно возникшие в результате трещинных излияний. Несколько особняком стоят уверенно выделяемые цепи относительно небольших вулканических конусов, осложняющих вершинную поверхность и склоны гайота Бутакова. Они образовались, вероятно, в результате то-

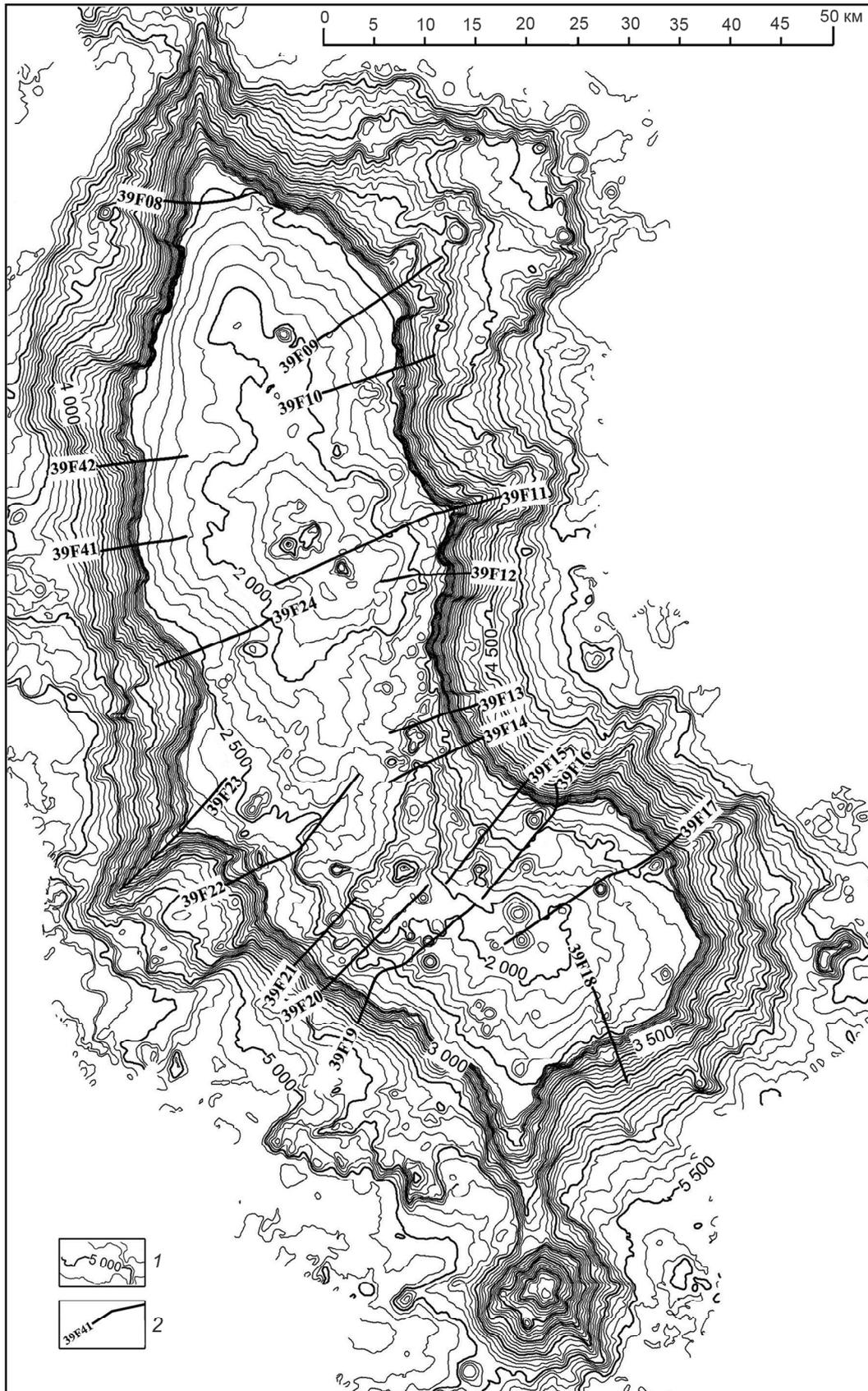
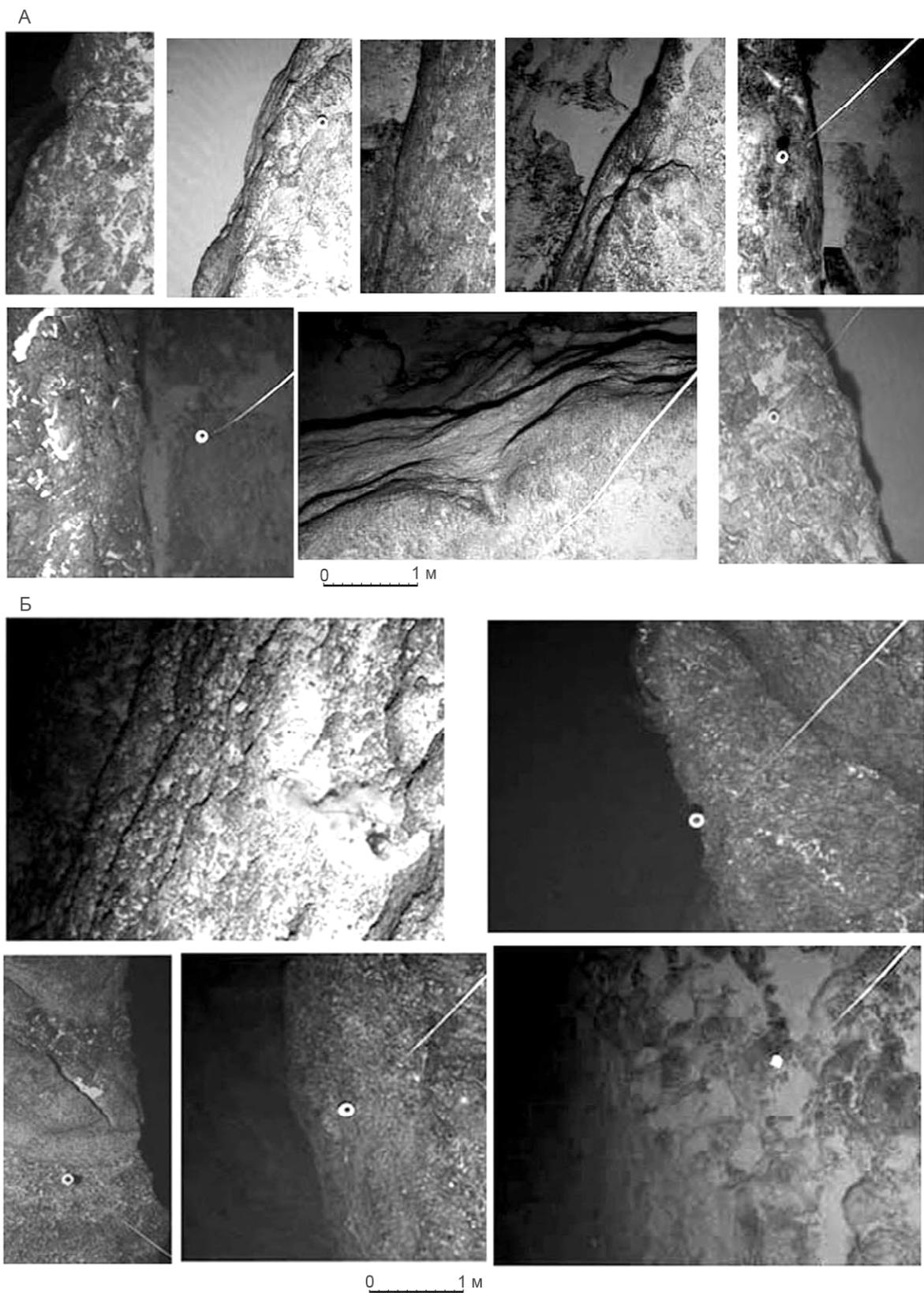


Рис. 2. Батиметрическая схема гайота Бутакова.

1 – изобаты через 100 м, глубина дана в м; 2 – линии фототелепрофилирования и их номера.



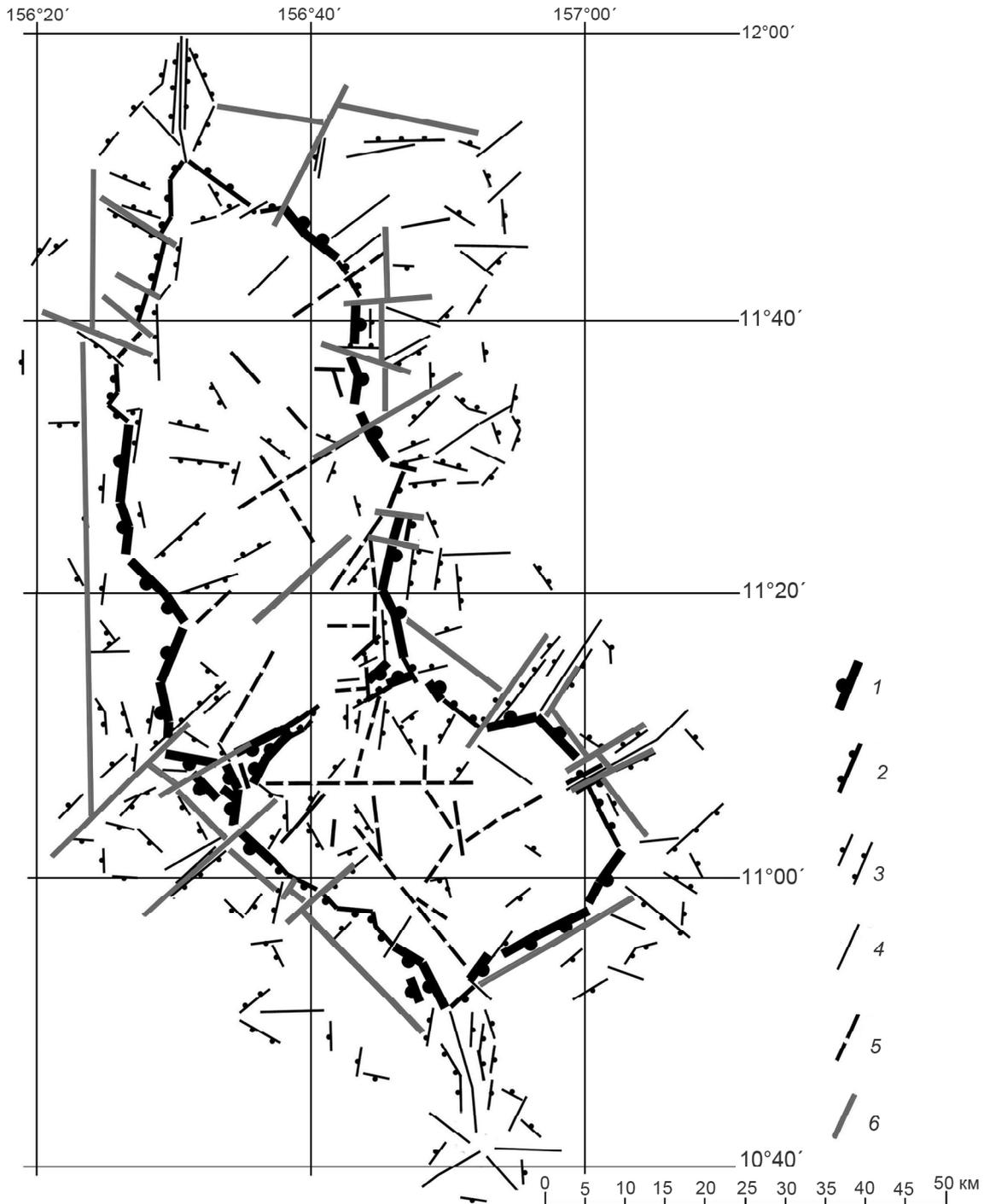
**Рис. 3.** Прямолинейные (предположительно тектонические) уступы на photographиях склонов гайота Бутакова. Высота уступов: А – 1–10 м; Б – более 10 м. Вид сверху (материалы ГНЦ “Южморгеология”).

чечных излияний вдоль линий тектонических трещин.

Выделенные уступы предположительно сбросовой природы довольно уверенно разделяются на 3 порядка: 1-й порядок – уступы высотой 10 и более

метров, 2-й – уступы высотой 5–10 м, 3-й – уступы менее 5 м.

Линейные объекты были нанесены на структурную схему гайога Бутакова (рис. 4).



**Рис. 4.** Схема линейных структур гайога Бутакова.

1 – тектонические (предположительно) уступы 1-го порядка; 2 – уступы 2-го порядка; 3 – уступы 3-го порядка; 4 – оси линейных ложбин и гребней; 5 – линейные цепи вулканов; 6 – разрывные нарушения, выделенные по комплексу данных ГНЦ “Южморгеология”.

Далее, в результате анализа батиметрической схемы, построенной с использованием системы многолучевого эхолотирования (рис. 2), профилей рельефа дна и расположения выделенных линейных структур, были выделены террасовые уровни и построена схема террас гайота (рис. 5). Бровки террас проводились по верхней части уступов, выделяемых, в свою очередь, по линиям наибольшего сгущения изобат.

На последнем этапе предполагаемые разрывные нарушения наносились на профили дна, построенные по результатам многолучевого эхолотирования по линиям фотопрофилей (рис. 6). При этом падение разрывов условно принималось за вертикальное.

Данная методика не лишена недостатков, обусловленных ограниченными возможностями геоморфологических методов для анализа геологических структур. Среди этих недостатков можно упомянуть и дискретность фактического материала при фототеплопрофилировании, и определение “на глаз” природы выделяемых на снимках трещин и уступов, и необходимость совмещения разномасштабных данных. Эти недостатки частично компенсируются независимыми подтверждениями полученных результатов, одним из которых можно считать совпадение выделенных по фотоснимкам дна тектонических объектов с линиями уступов, прямолинейных долин и валов, выделяемых на батиметрической карте, а также с точками перегибов профилей дна, построенных по данным батиметрии.

В качестве достоинства использованной методики можно отметить использование практически прямого визуального наблюдения предмета исследования, что в морской геологии бывает нечасто.

**Описание объекта исследования.** Магеллановы горы представляют собой дугообразную горную цепь, протягивающуюся на 1200 км и пересекающую Восточно-Марианскую котловину между Марианскими и Маршалловыми островами (рис. 1). Большая часть Магеллановых гор представлена плосковершинными одиночными подводными горами (гайотами) с размерами в основании от 50 до 150 км. Цоколями гайотов являются вулканические постройки, сформированные, предположительно, на рубеже юры и мела. Плоские пологонаклонные вершинные поверхности гайотов находятся на батиметрических уровнях от 1400 до 2200 м. Горы сложены вулканитами (преимущественно базальтами) раннего мела и осадочными породами апта–турона, сантона–маастрихта, позднего палеоцена–эоцена, миоцена и неконсолированными осадками плиоцен–четвертичного возраста [5, 8].

Гайот Бутакова является последним гайотом в цепи Магеллановых гор, замыкающим ее с юго-востока. В целом гайот оконтуривается изобатой 5000 м, имея в ее пределах площадь около 8500 км<sup>2</sup>. Он имеет вытянутую форму, в северной части ориентирован субмеридионально, южная часть изгибается на ЮВ. Своей субмеридиональной ориентировкой гайот Бутакова отличается от других гайотов, имеющих в основном изометричные и субширотные простирания (рис. 1). Гайот ограничен в основном субмеридиональными, СВ и, в меньшей степени, СЗ системами разломов. От основной постройки гайота отходят несколько небольших отрогов субмеридионального, СВ и ЮЗ направлений. Субмеридиональный отрог от южного склона оканчивается сателлитной постройкой изометричной формы, диаметром около 10 км.

#### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В результате сопоставления и объединения схожих пересечений по соседним линиям профилей и с учетом геоморфологической ситуации была выделена сеть структурных линий, соответствующих линейным морфоструктурам, предположительно связанных с разломами, для гайота Бутакова (рис. 4).

Сеть линейных морфоструктур имеет довольно сложную конфигурацию, в которой заметны несколько основных систем направлений. Доминируют линии, связанные с бровкой склона гайота, имеющие в основном субмеридиональную, СЗ-ЮВ и СВ-ЮЗ направленность при существенной роли секущих субширотных дизъюнктивов (см. розу-диаграмму на рис. 7). В средней части гайота обнаружена грабенообразная структура СВ простирания с бортами-уступами высотой более 20 м, пересекающая гайот на южную и северную части.

На ряде разрезов вдоль линий фотопрофилей (рис. 2) нанесено положение предполагаемых разломов (сбросов), выявленных по уступам, видимым на фотоснимках дна. Эти уступы в большинстве случаев соответствуют точкам перегиба профиля дна (рис. 6), что говорит в пользу их тектонической природы. Уступы, вероятно, соответствуют сбросам, довольно часто группирующимся в ступенчатые сбросы и грабены.

Уступы отделяют на вершинном плато и склонах гайота ряд не всегда явно выраженных уровней слабонаклонных поверхностей (структурных террас), которые очевидно имеют тектоническое происхождение (образованы при последовательном опускании краевых блоков гайота в выработанные вулканические очаги). Подобные формы могут иметь и чи-

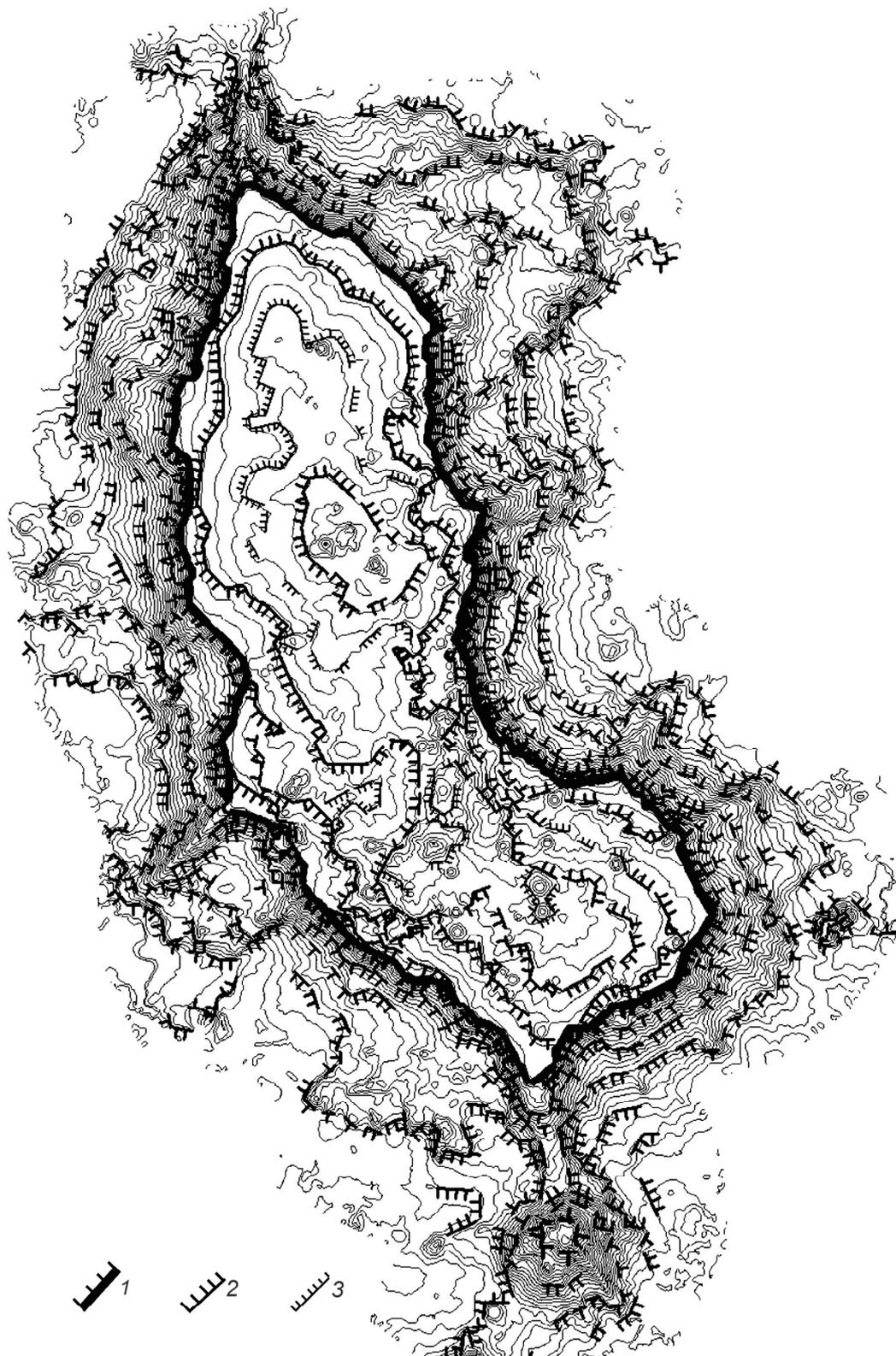


Рис. 5. Схема террас гайота Бутакова.

Линии бровок террас: 1 – 1-го порядка (бровка склона гайота); 2 – 2-го порядка; 3 – 3-го порядка.

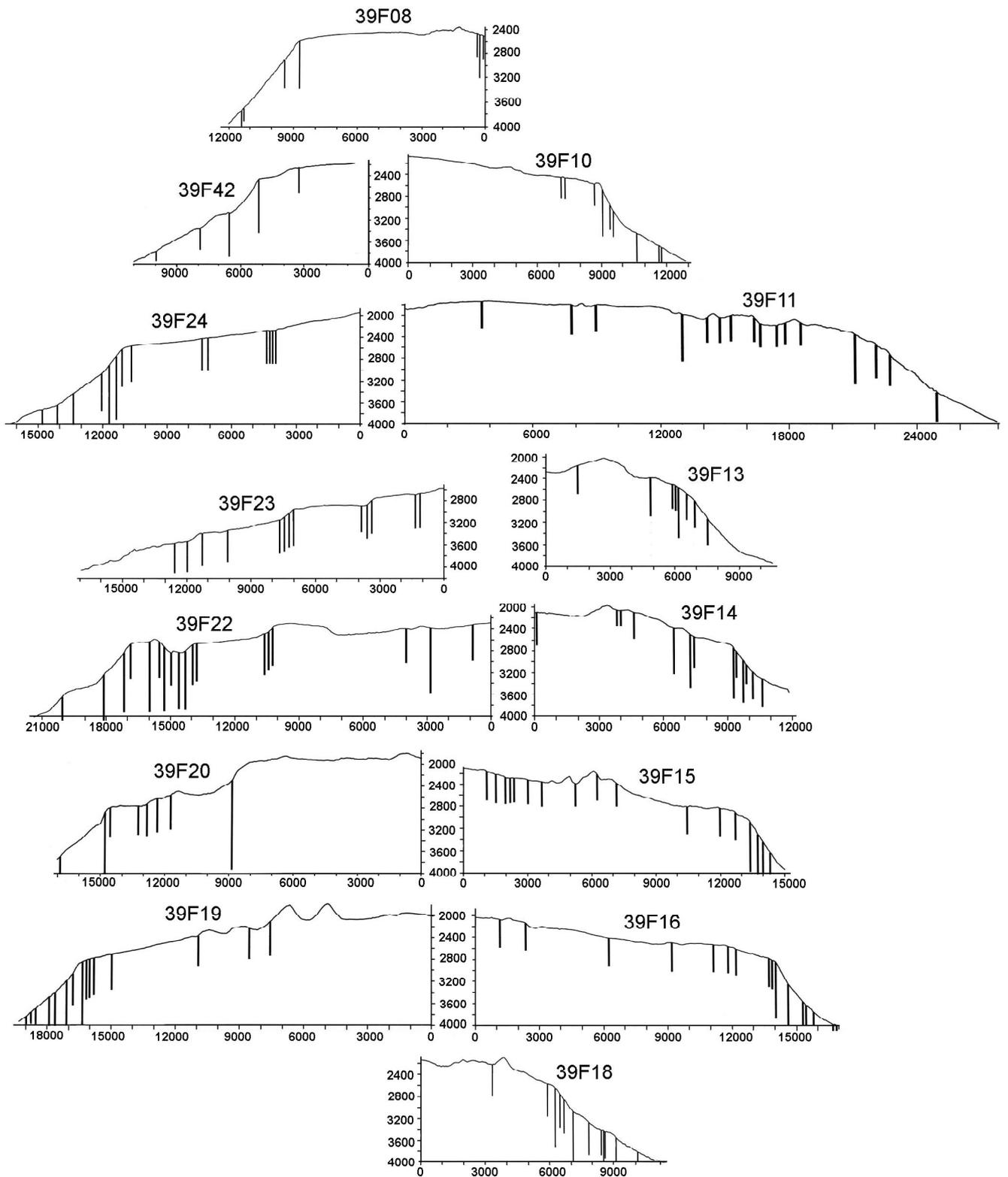


Рис. 6. Профили дна по линиям фотопрофилей с нанесенными разрывными нарушениями.

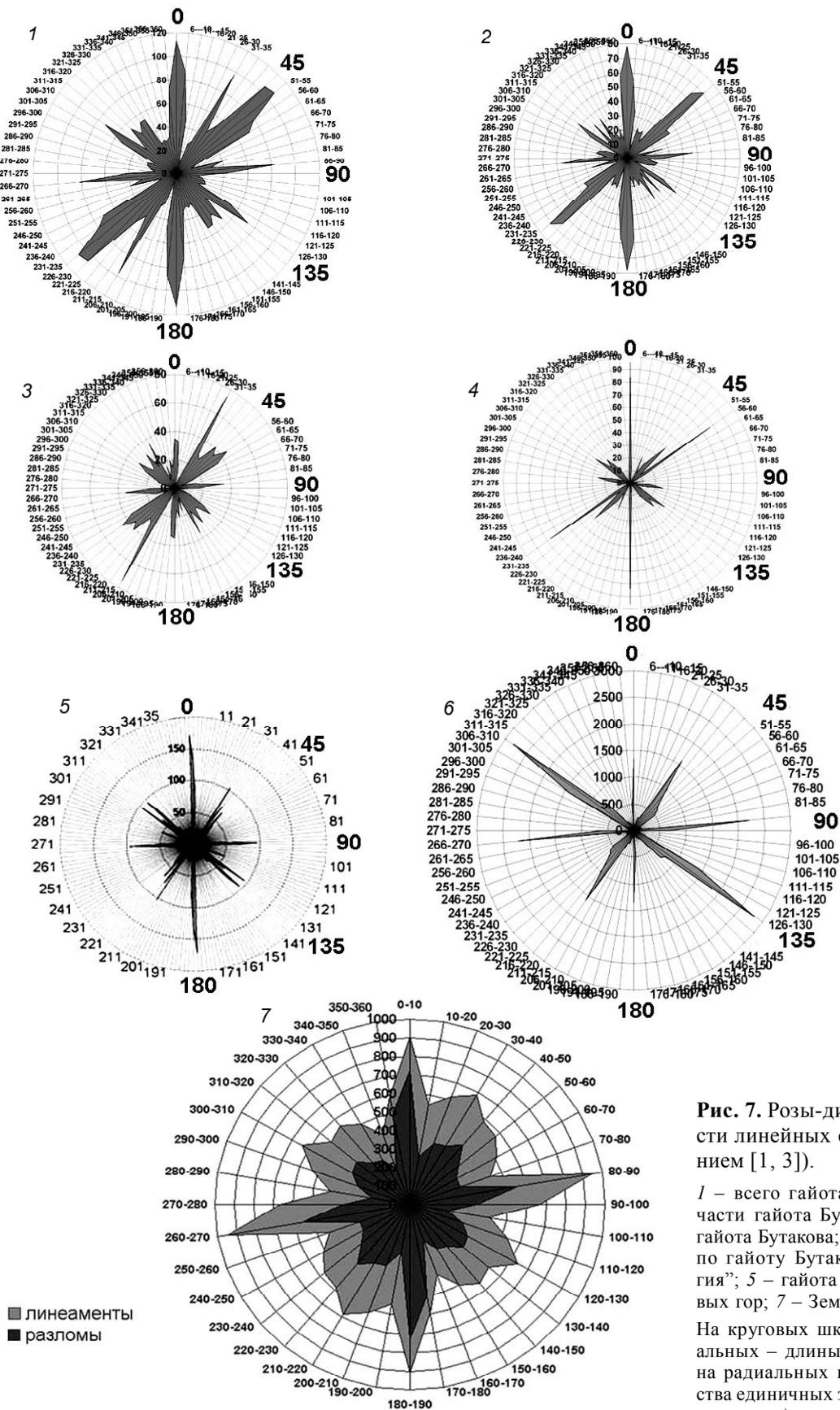


Рис. 7. Розы-диаграммы направленности линейных структур (с использованием [1, 3]).

1 – всего гайота Бутакова; 2 – северной части гайота Бутакова; 3 – южной части гайота Бутакова; 4 – разломов, выделенных по гайоту Бутакова ГНЦ “Южморгеология”; 5 – гайота Говорова; 6 – Магеллановых гор; 7 – Земли в целом

На круговых шкалах – азимуты, на радиальных – длины разломов, км (для Земли на радиальных шкалах отложены количества единичных замеров, каждый по 165 км в среднем).

сто вулканическое происхождение (препарированные лавовые потоки разных генераций).

На нескольких разрезах хорошо видна выраженная ступенчатость склона, соответствующая выделенным структурным террасам (рис. 6). Была составлена схема террас гайота Бутакова (рис. 5), на которой видна их довольно сложная конфигурация, в целом соответствующая разделению гайота на северный и южный блоки крупным трогом северо-восточного простирания. Уровни террас плохо выдержаны; с некоторым приближением их можно привязать к глубинам 1800, 1900, 2000 м, глубже они также чередуются с шагом, близким 100 м, вплоть до подножия склона. При этом наиболее выражены в разных частях гайота уровни 2200, 2400, 2500, 2600, 2800 и 3400 м. Бровка склона в северном блоке находится на глубинах 2200–2600 м, в южном блоке – на глубинах 2500–2800 м, тяготея в среднем выражении к 2600 м.

В целом гайот несет на себе следы активной вулканотектонической деятельности, в т. ч. последовательного опускания ряда своих блоков; в строении гайота господствуют линейные структуры растяжения – сбросы, ступенчатые сбросы, грабены.

Структурно гайот разделен на две неравные части – северную и южную, различающиеся своим структурным планом, расчлененностью и уровнями бровок склонов.

Особенности северной части гайота Бутакова:

- куполообразная форма вершинного плато;
- низкая расчлененность рельефа;
- небольшое количество вулканов, концентрирующихся в основном в центральной части;
- уровень бровки склона – 2500 м.

Особенности южной части гайота Бутакова:

- в общем куполообразная форма вершинного плато осложнена многочисленными вулканическими конусами и иными формами рельефа;
- более высокая расчлененность рельефа;
- большое количество вулканов;
- уровень бровки склона – 3000 м

Надо отметить, что понижение уровня бровки склона от северного блока к южному продолжает тенденцию всего восточного звена Магеллановых гор, где уровни бровок вершинных плато последовательно понижаются от 1800 м у гайота Федорова до 2100 м у гайота Геленджик и далее 2500 и 3000 м у гайота Бутакова.

Общее простирание линейных морфоструктур гайота Бутакова отражено на розе-диаграмме на

рис. 7. Преобладающие направления линейных структур: субмеридиональное  $0^{\circ}$ – $5^{\circ}$ , субширотное  $86^{\circ}$ – $90^{\circ}$ , диагональные СВ  $30^{\circ}$ – $35^{\circ}$ ,  $46^{\circ}$ – $55^{\circ}$ , диагональные ЮВ  $126^{\circ}$ – $130^{\circ}$ ,  $136^{\circ}$ – $155^{\circ}$ . Эти направления хорошо сопоставляются с главными системами разломов, выделенных в районе гайота по комплексу признаков.

Сопоставление роз-диаграмм, характеризующих направленность линейных морфоструктур основной и ЮВ частей гайота (рис. 7), показывает некоторые различия в направленностях структурных сетей двух частей гайота, а именно, в южном блоке более значительный разброс диагональных систем, хорошо выраженную систему  $31$ – $36^{\circ}$ , отсутствующую в северном блоке гайота, значительно хуже выраженную субмеридиональную систему. Возможно, эти отличия говорят о более высокой тектонической активности южного блока, реализующейся по большему количеству разнонаправленных трещин, чем у менее активного северного блока, где значительнее выглядят четыре главные системы планетарной трещиноватости.

Сопоставление роз-диаграмм направленности линейных морфоструктур гайота Бутакова с общими розами-диаграммами Магеллановых гор и Земли в целом приводит к выводу о существенном соответствии направленности главных систем разломов на всех масштабных уровнях (рис. 7). На всех розах-диаграммах имеются доминирующие субмеридиональная и субширотная системы, менее выраженные диагональные системы с направлениями, варьирующими в пределах  $20$ – $30^{\circ}$ .

Хорошее совпадение характеристик направленности главных систем линейных структур СВ склона гайота Бутакова (как и других гайотов [3]) с направлениями линейных структур регионального и глобального масштабов приводит к выводу о существенном влиянии на формирование линейно-дизъюнктивной сети этого гайота региональных и глобальных процессов. Фактически структурная сеть гайота Бутакова является фрагментом общей линейно-дизъюнктивной сети Магеллановых гор, которая, в свою очередь, есть часть глобальной дизъюнктивной сети Земли [1, 2].

В конфигурации сети линейных структур гайота Бутакова можно увидеть некоторую тенденцию к чередованию однонаправленных ветвей главных систем примерно через  $10$ – $20$  км, что соответствует проявлению глобальной дизъюнктивной сети на  $8$  м –  $9$  м масштабных уровнях [2].

### ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ

Объем наших знаний о геологическом строении глубоководной части Мирового океана существенно отстает от объема знаний по геологическому строению суши. В частности, из десятков тысяч подводных гор ложа океана хоть в какой-то степени изучены лишь десятки. До работ, произведенных ГНЦ «Южморгеология» в районе гайота Бутакова, легших в основу данного исследования, по этому объекту информация почти отсутствовала. Методология геологического изучения гайотов не вышла еще из стадии разработки. Многие методы исследования, в частности, большинство геофизических, еще ждут своего применения на данном геологическом объекте. Как следствие недостатка информационной и методической основы, отсутствия данных результаты предлагаемой работы содержат довольно много предположительных и спорных моментов, возможно, оставляют без ответа многие важные вопросы.

Тем не менее, авторы сочли себя вправе изложить здесь те результаты и выводы, к которым они пришли на основании того материала, который был им доступен.

В любом случае ясно, что гайот Бутакова, как и другие гайоты, является крупным, сложным в геологическом плане тектоно-магматическим сооружением, имеющим длительную историю развития, на протяжении которого гайот формировали многочисленные излияния эффузивов разного состава. Тело гайота довольно неоднородно, разбито на блоки, его поверхность осложнена большим количеством относительно небольших вулканических построек. Учитывая все это, вряд ли корректно воспринимать гайот как единый палеовулкан. В его строении участвовали не только процессы вулканизма, но и мощные вертикальные тектонические движения, в существенной степени порождавшие новые излияния.

Результаты данного исследования помогли прийти к ряду выводов относительно истории геолого-тектонического развития Магеллановых гор. Основные моменты этой истории (касающиеся тектонической ее стороны) с известной долей допущений могут быть представлены следующим образом.

Согласно результатам глубоководного бурения, наиболее ранним этапом формирования океанического дна является излияние средне-позднеюрских абиссальных плитобазальтов Восточно-Марианской котловины. Абиссальные плитобазальты слагают днище океанической котловины ниже изобаты 5000 м и перекрываются толщей слоистых осадков среднеюрского–четвертичного возраста [12, 13].

Процесс воздымания основных построек начался на рубеже юры-мела. Из абиссальной равнины по системе активизировавшихся разломов были вычленены обособленные блоки, затем последовало их воздымание при интенсивных излияниях базальтов вдоль линий разломов, что привело к образованию вулкано-тектонических построек высотой более 3500 м. По-видимому, магмоподводящими каналами служили узлы пересечения систем разломов. Внутриплитовый магматизм отличался существенным преобладанием субщелочных оливиновых базальтов и щелочных пород (гавайский тип) [5].

Поднятие продолжалось до второй половины раннего мела, когда верхние части гор поднялись над поверхностью океана. В период примерно с апта до палеогена вершинные плато гайотов находились вблизи поверхности, на них формировались атоллы. Во время альб-сеноманской трансгрессии вершинные плато гайотов погружаются под воду, оставаясь, по-видимому, на небольшой глубине вплоть до олигоцена. В этот этап происходят колебательные тектонические движения, проявляются нарушения типа сбросов или трещин без значительных смещений. Вершинные плато некоторых гайотов периодически приближались к поверхности воды с накоплением рифогенных известняков вплоть до позднего эоцена, и, возможно, олигоцена [9–11].

В пределах Магеллановых гор олигоценные отложения практически отсутствуют; в этот период, предположительно, произошло тектоническое событие, в результате которого гайоты быстро погрузились на значительную глубину, и только с раннего миоцена в их пределах начинают встречаться глубоководные фации [9–11].

В течение всей истории существования гайота Бутакова, как и других гайотов Магеллановых гор, имели место периодические вспышки вулканической активности, очевидно связанные с известными в Тихом океане вулканотектоническими событиями [4]. С одной стороны, это подтверждается широким развитием осложняющих вулканических построек, с другой – присутствием в разрезе туфов и туффитов различных геологических возрастов. По палеонтологическим датировкам выделяются на различных гайотах Магеллановых гор этапы активизаций сеномана, сантона-кампана, маастрихта, позднего палеоцена, раннего эоцена, среднего эоцена, позднего эоцена, среднего миоцена, позднего миоцена и плиоцена [9–11]. Наиболее надежно обоснован возраст вулканических построек вершинного плато гайота Альба. Здесь слагающие их базаниты методами абсолютной

геохронологии датированы средним миоценом, и таким же возрастом по биостратиграфическим данным датированы перекрывающие их туффиты [7]. На гайоте Бутакова также проведено датирование нескольких из десятков вулканических построек.\* Их возраст в четырех случаях соответствует позднему мелу и в трех – эоцену. Причем, в ряде случаев выделяются более узкие возрастные интервалы – сантон–ранний кампан, маастрихт, ранний эоцен, средний–поздний эоцен (определения С.П. Плетнева, ТОИ ДВО РАН).

С эоцена по настоящее время продолжается погружение гор до современных глубин.

Наличие почти у всех гайотов ряда опущенных блоков, радиальных грабенов, погруженных седловин заставляет предположить происходящее в течение некоторого времени частичное обрушение (погружение) краевых частей основных построек относительно основного уровня вершинных плато.

Гайот Бутакова отличается от остальных гайотов Магеллановых гор явно повышенной интенсивностью тектонических процессов. Сбросы, связанные с основной бровкой склона гайота, практически повсеместно образуют уступы в несколько десятков метров, гайот разделен на две части грабенообразной линейной структурой СВ простирания со столь же крутыми и высокими бортами. Террасированность вершинного плато и склонов может свидетельствовать о вероятном периодическом опускании краевых частей гайота.

С некоторого момента северная и южная части гайота предположительно развиваются несколько раздельно – во всяком случае, кайнозойский этап вулканизма в северной части проявлен значительно слабее, чем в южной, о чем говорят многочисленные вулканические конуса этого возраста, группирующиеся в основном на вершинном плато южного блока гайота. Пониженный в среднем на 500 м уровень бровки вершинного плато южного блока относительно северного может говорить о более длительном или более интенсивном опускании южного блока. Большее количество главных систем разломов здесь может указывать на большую интенсивность разломообразования и латеральных движений.

При сравнении простираний разрывных нарушений гайота Бутакова с простираниями разломов всего района Магеллановых гор, западной части Тихого океана, океанической коры и в целом по планете очевидно принципиальное сходство основных систем направлений на всех этих уровнях (рис. 7).

Существование общепланетной сети трещиноватости в настоящее время доказано и практически не оспаривается серьезными исследователями. Однако степень влияния глобальной сети дизъюнктивов в конкретных региональных и локальных сетях разломов каждый раз вызывает дискуссии. На взгляд авторов, соответствие направленности главных систем линейных структур гайота Бутакова с направлениями планетарных линейных структур регионального и глобального масштабов есть серьезный довод в пользу определения степени влияния глобальных процессов на формирование линеаментно-дизъюнктивной сети данного гайота как весьма существенной.

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате исследования, проведенного на основе интерпретации новых комплексных данных по гайоту Бутакова, были выявлены следующие морфоструктурные особенности гайота:

- резкое ограничение вершинного плато по бровке склона с большим количеством высоких (несколько десятков м) субвертикальных уступов;
- повышенная расчлененность рельефа вершинного плато;
- наличие на вершинном плато грабенообразной структуры СВ простирания, отделяющей от основного блока гайота его юго-восточную часть;
- ряд отличий в строении северного и южного блоков гайота, говорящих о несколько разной тектонической активности в их пределах;
- в конфигурации выделенной на гайоте Бутакова сети линейных структур существенно проявляются 4 главных направления, соответствующих 4-м системам планетарной трещиноватости, что говорит о серьезном влиянии общепланетных процессов на формирование структурного плана гайота.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Анохин В.М., Одесский И.А. Характеристики глобальной сети планетарной трещиноватости // Геотектоника. 2001. № 5. С. 3–9.
2. Анохин В.М. Глобальная дизъюнктивная сеть Земли: строение, происхождение и геологическое значение. СПб.: Недра, 2006. 161 с.
3. Анохин В.М., Мельников М.Е. Особенности строения северо-восточного склона гайота Говорова (Магеллановы

---

\* Абсолютный возраст пород определялся К-Аг методом в Лаборатории изотопной геохимии и геохронологии Института геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии (ИГЕМ) РАН, аналитик – ведущий научный сотрудник ИГЕМ РАН, кандидат геолого-минералогических наук В.А. Лебедев.

- горы, Тихий океан) // Тихоокеан. геология. 2010. Т. 29, № 4. С. 34–44.
4. Басов И.А. Стратиграфические перерывы в осадочном чехле северо-западной Пацифики и их связь с геологическими событиями // Геология дна Тихого океана и зоны перехода к Азиатскому континенту. Владивосток: ДВО РАН СССР, 1989. С. 91–96.
  5. Гайоты Западной Пацифики и их рудоносность / Ю.Г. Волохин, М.Е. Мельников, Э.Л. Школьник и др. М.: Наука, 1995. 368 с.
  6. Ласточкин А.Н. Морфодинамическая концепция общей геоморфологии. Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1991. 218 с.
  7. Мельников М.Е., Подшувейт В.Б., Пуляева И.А., Невретдинов Э.Б. Среднемиоценовые вулканические постройки на гайоте Дальморгеология (Магеллановы горы, Тихий океан) // Тихоокеан. геология. 2000. Т.19, № 5. С. 38–46.
  8. Мельников М.Е. Месторождения кобальтоносных марганцевых корок. Геленджик: ГНЦ “Южморгеология”, 2005. 230 с.
  9. Мельников М.Е., Плетнев С.П., Басов И.А. и др. Новые геологические и палеонтологические данные по гайоту Федорова (Магеллановы горы, Тихий океан) // Тихоокеан. геология. 2006. Т. 25, № 1. С. 3–13.
  10. Мельников М.Е., Плетнев С.П., Басов И.А. и др. Новые геологические и палеонтологические данные по гайоту Альба (Магеллановы горы, Тихий океан) // Тихоокеан. геология. 2007. Т. 26, № 3. С. 65–74.
  11. Мельников М.Е., Плетнев С.П., Басов И.А. Седышева Т.Е. Новые данные о морфологии и геологическом строении гайота Грамберга (Магеллановы горы, Тихий океан) // Тихоокеан. геология. 2009. Т. 28, № 4. С. 105–115.
  12. Lancelot Y., Larson R.L. et al. Proceeding of the Ocean Drilling Program, Initial reports, 1990, TX.V 129.488 p.
  13. Sager W.W., Winter E.L., Firth J.V. et al. Proceeding of the Ocean Drilling Program. Initial Reports., TX.1993.V 143.

*Рекомендована к печати Р.Г. Кулиничем*

*V.M. Anokhin, M.E. Melnikov*

### **Morphostructural features of the Butakov Guyot (Magellan Mountains, Pacific Ocean)**

Structural features of the Butakov Guyot are investigated based on comparison of phototelevision profiling (approximately eight thousands photos of the oceanic floor) and multibeam data. The network of linear structures of the guyot is revealed, and regularities of their orientation are visualized in rose-charts.

Several structural steps have been identified which complicate slopes and peak plateau of the guyot, and a possible version of its history is suggested.

The data point to an increased tectonic activity of the Butakov Guyot relative to other guyots, an existing division of the guyot into the northern and southern blocks, and correspondence of the main directions of its linear structures to four global systems of planetary fracture network.

**Key words:** guyots, phototeleprofiling, steps, faults, blocks, Magellan Mountains, Pacific Ocean.