

4. *Bravard Y.* Voies nouvelles pour la géomorphologie des Alpes françaises et de leur avant-pays. à paraître. Moscou: Nauka, 1980.
5. *Clauzon G.* The messinian Var canyon (Provence, Southern France).— *Paléogéographic implications Marine Géology*, 1978, v. 27, p. 231.
6. *Masseport J.* Le Diois, les Baronnies et leur avant-pays rhodanien. Etude morphologique. Grenoble, 1960, 478 p.
7. *Masseport J.* Le Sillon alpin: depression d'érosion ou déchirure structurale.— *R. G. A.*, v. XLIII, fasc. 4, 1955, p. 793.
8. *Mayr F.* Die postglazialen Gletscherschwankungen des Mont Blanc-Gebiete.— *Zeitschrift für Geomorphologie. Suppl. B.* 8, p. 31.
9. *Monjuvent G.* La transfluence Durance-Isère. Essai de synthèse du Quaternaire du bassin du Drac (Alpes françaises).— *Géol. alp.*, t. 49, 1973, p. 57.
10. *Monjuvent G., Uselle J. P.* Interprétation des argiles d'Eybens d'après la sédimentologie du sondage I. N. Q. U. A. 1969.— *Bulletin de l'association française pour l'étude du Quaternaire*, 1973, p. 103.
11. *Veyret P.* Les pays de la moyenne durance alpestre. Etude géographique. Grenoble, 1945, 595 p.
12. *Veyret P.* Le réseau hydrographique de la Chartreuse et du Vercors (Préalpes du Nord) à la lumière des idées tectoniques nouvelles.— *R. G. A.*, T. XLIII, fascicule IV, 1955, p. 697.
13. *Veyret P.* La cluse de Grenoble: contribution à l'étude du relief plissé.— *R. G. A.*, T. XLIV, 1956, p. 297.
14. *Veyret P.* Le problème des cluses préalpines: la cluse de Chambéry.— *R. G. A.*, T. XLV, fasc. I, 1957, p. 9.
15. *Veyret P.* Le problème de l'inversion du relief en Chartreuse.— *R. G. A.*, T. XLVIII, 1960, fasc. II, p. 227.
16. *Veyret P.* Les cluses d'Annecy et de l'Arve.— *R. G. A.*, T. LVII, fasc. I, 1969, p. 25.
17. *Vivian R.* Les glaciers des Alpes occidentales. Grenoble, 1975, 513 p.

Институт географии Альп  
Гренобль, Франция

Поступила в редакцию  
10.II.1980

## MORPHOSCULPTURE OF THE NORTH-WESTERN ALPES

BRAVARD Y.

### Summary

Remnants of ancient (Mesozoic) buried planation surfaces give evidence of the early erosion stages at the North-Western Alps. Stream pattern changes took place at Oligocene, the single system being divided into rivers of the Central Massif and Pre-Alpes. During the Quaternary the old glaciers activity was most important. Most pronounced were changes within the northern part of the «Alpine trough» adjacent to the Mont Blanc. Climatic variations were of importance during the post glacial, especially for morphogenesis in the high mountain zone.

УДК 551.432(729.1)

БЫЛИНСКИЙ Е. Н., ДУНАЕВ Н. Н., ЛЕВЧЕНКО В. А.,  
ПИВОВАРОВА Т. А.

## СТРУКТУРНО-ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ ЮГО-ВОСТОЧНОГО ШЕЛЬФА КУБЫ В СВЯЗИ С ПРОБЛЕМАМИ ЕГО НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ

Один из наиболее обширных участков шельфа Республики Куба расположен на южной и юго-восточной окраинах острова, где находятся заливы Ана-Мария и Гуаканаябо. Малые глубины моря (от единицы до трех десятков метров) обуславливают возможность сравнительно легкого-

промышленного освоения шельфа в том случае, если в его пределах будут обнаружены нефтяные и газовые месторождения. Поскольку геологическая изученность юго-восточного шельфа Кубы пока еще невелика, особое значение приобретают структурно-геоморфологические исследования, позволяющие выявить характер четвертичной тектоники и уточнить направление дальнейших поисковых работ.

К настоящему времени уже накоплен довольно обширный материал по геоморфологии, четвертичным отложениям и позднечетвертичной тектонике побережья и шельфа Кубы. Прежде всего необходимо отметить совместные советско-кубинские морские работы, проводившиеся в период 1965—1975 гг., в которых с советской стороны участвовали сотрудники Института океанологии АН СССР. Результатом этих исследований явилось большое количество публикаций, завершившихся монографией А. С. Ионина, Ю. А. Павлидиса и О. Авельо Суареса [1]. При структурно-геоморфологическом районировании Кубы и ее шельфа важную роль сыграли тектоническая карта Кубы, составленная Ю. М. Пушаровским и др. [2], и тектонические схемы, составленные В. А. Левченко [3, 4].

В задачу данного исследования входила систематизация имеющихся материалов по структурной геоморфологии и плиоцен-четвертичной тектонике юго-восточного шельфа Кубы и прилегающих участков суши и составление на этой основе карты четвертичной тектоники (рис. 1). Особое внимание было обращено на структурную интерпретацию современного рельефа Кубы, для чего были проанализированы топографические и навигационные карты Кубы и ее шельфа и построена карта спрямленных орогидрографических элементов. На акваторию заливов Ана-Мария и Гуаканаябо Т. А. Пивоваровой были составлены специальные карты: региональной поверхности рельефа, превышений рельефа и схема четвертичной тектоники, основанная на их сопряженном анализе.

При построении карты региональной поверхности рельефа на батиметрическую карту накладывалась сетка взаимно пересекающихся квадратов со стороной 2,5 см. Размер квадратов был обусловлен характером рельефа дна. В каждой из вершин квадрата по батиметрической карте определялась глубина. Для каждой точки было рассчитано среднее значение глубины в восьми ближайших к ней точках и в ней самой, и по средним значениям глубины строилась карта региональной поверхности рельефа. Таким способом получалась модель рельефа дна, сглаженного и освобожденного от мелких деталей. Выявленные на этой модели основные формы рельефа чаще всего соответствовали крупным поднятиям и прогибам.

Для составления карты превышений рельефа из средних значений глубин вычитались реальные глубины. По этим разностям строилась карта, позволяющая проследить линии тектонических нарушений и выявлять менее крупные структурные формы.

К сожалению, недостаточно полная изученность новейших отложений и рельефа территории Кубы и ее шельфа не позволяет дать количественную характеристику амплитуд тектонических движений в четвертичную эпоху. Поэтому на карте четвертичной тектоники отражена лишь относительная интенсивность четвертичных тектонических движений. За исходную принята поверхность прибрежной равнины, близкая к современному уровню моря. Вопрос о региональных движениях всего острова и его шельфа за четвертичный период пока не решен, так как еще недостаточно изучены морские террасы Кубы.

При составлении карты четвертичной тектоники Кубы мы столкнулись с недостаточной разработанностью тектонической терминологии, используемой для обозначения различных по размерам и конфигурации структурных форм. В связи с этим нами предложена следующая классификация неоген-четвертичных структур, дающая представление об их морфологическом выражении и размерах (таблица).

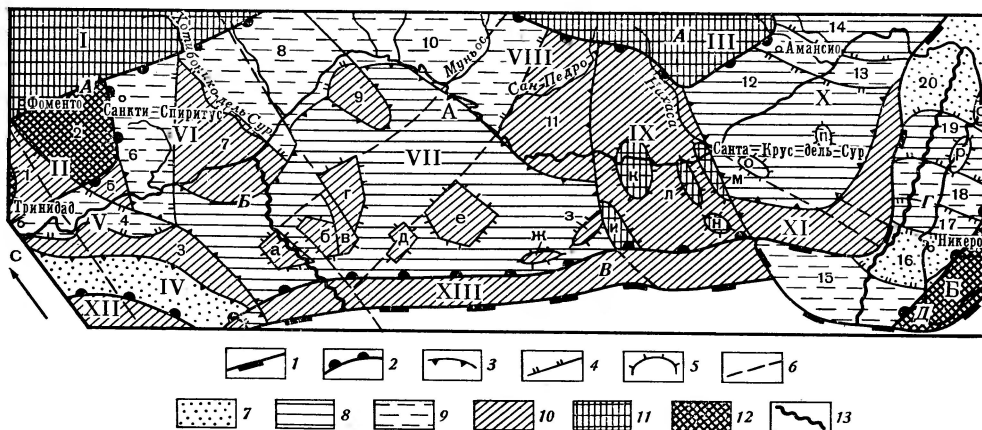


Рис. 1. Карта четвертичной тектоники юго-восточного шельфа Кубы

Линейные элементы новейшей тектоники, соответствующие предполагаемым разрывным нарушениям разного порядка — границам: 1 — региональных структур, 2 — крупнейших структур, 3 — крупных структур, 4 — средних структур, 5 — мелких структур; 6 — мелкие разрывные нарушения.

Направленность и относительная интенсивность четвертичных дифференцированных тектонических движений: 7 — интенсивное прогибание, 8 — прогибание средней интенсивности, 9 — слабое прогибание, 10 — слабое поднятие, 11 — поднятие средней интенсивности, 12 — интенсивное поднятие, 13 — сейсмоакустические профили.

Наименование структурных форм: А — Кубинское складчато-глыбовое сооружение. А — Центрально-Кубинская зона поднятий. I. Гряда Пласетас. II. Свод Эскамбрай: 1 — грабен Агабама, 2 — поднятие Банао. III. Свод Камагуэй. Б. Южно-Кубинская зона прогибов. IV. Грабенообразная впадина Наварро. V. Система поднятий Меданос-де-ла-Вела: 3 — вал Анкон, 4 — депрессия Сан-Педро, 5 — структурная терраса Каней. VI. Ступень Эль-Хибаро: 6 — депрессия Саса, 7 — поднятие Ромеро, 8 — структурная терраса Пало-Альто, 9 — поднятие Аренас. VII. Впадина Ана-Мария: а — купол Тортуга, б — купол Пьедрас, в — купол Кайманеро, г — купол Палома, д — купол Куэрво, е — система куполов Альгодон, ж — брахиантиклиналь Юрагуана, з — брахиантиклиналь Которро. VIII. Ступень Вертъентес: 10 — депрессия Сан-Херонимо, 11 — структурная терраса Лима. IX. Свод Каоба: и — брахиантиклиналь Альфонис, к — купол Пингуэс, л — брахиантиклиналь Мате, м — брахиантиклиналь Санта-Крус, н — купол Анкон-дель-Уверо. X. Прогиб Кауто: 12 — депрессия Гуаканаябо: о — купол Сан-Хуан, п — купол Рабиоркадо, 13 — вал Амансио-Родригес, 14 — депрессия Эль-Дормиторио. XI. Вал Буэна-Эсперанса. В. Зона краевых поднятий южного шельфа Кубы. XII. Система краевых поднятий южного шельфа Кубы. XIII. Гряда Хардинес-де-ла-Рейна. Б. Кайманская геоантиклинальная зона. Г. Зона прогибов Мансанильо-Гуантанамо. Прогиб Мансанильо: 15 — поднятие Борлон-де-Фуэра, 16 — депрессия Никеро, 17 — структурная терраса Макака, 18 — горст Лос-Гуайос, 19 — структурная терраса Кампечуэла: р — купол Сейба-Уэка, 20 — депрессия Оруита: с — купол Сальвадор. Д. Антиклиниорий Сьерра-Маэстра

Среди структур Кубы и ее шельфа, по-разному проявивших себя в неоген-четвертичное время, прежде всего отчетливо выделяются два региона: 1) Кубинское складчато-глыбовое сооружение и 2) Кайманская геоантиклинальная зона. Ранее две одноименные геоантиклинали были выделены О. К. Леонтьевым [5].

Кубинское складчато-глыбовое сооружение занимает основную часть острова и шельфа. Время складчатости — поздний мел — средний эоцен. В конце миоцена, плиоцене и четвертичном периоде имело место общее сводовое поднятие, на фоне которого проявились отдельные участки с более интенсивными движениями.

Кайманская геоантиклинальная зона расположена на крайнем юго-востоке Кубы, она подверглась складчатости в позднем эоцене и в дальнейшем вплоть до современного момента испытывала интенсивные резко дифференцированные тектонические движения различного знака: поднятия на юге (антиклиниорий Сьерра-Маэстра) и прогибания на севере (зона прогибов Мансанильо-Гуантанамо, рис. 1).

**Классификация неоген-четвертичных структур Кубы и ее шельфа**

Обозначение на карте	Размеры	Форма				Однокрылые
		Изометричные (отношение длины к ширине менее 3:1)		Линейные (отношение длины к ширине более 3:1)		
		поднятые	прогнутые	поднятые	прогнутые	
A	Региональные	—	—	Складчато-глыбовое сооружение, геоантиклинальная зона	—	—
A	Крупнейшие 300—1200 км	—	—	Зоны поднятий, антиклинории	Зоны прогибов	—
I	Крупные 80—350 км	Своды	Впадины	Гряды, системы поднятий	Прогибы	Ступени
1	Средние 30—120 км	Поднятия, горсты	Депрессии	Валы, поднятия	Депрессии, грабены	Структурные террасы
a	Мелкие 5—30 км	Купола	—	Брахиантиклинали	—	—

Дифференцированность и дробность структурных форм в пределах Кайманской зоны существенно выше, чем на территории Кубинского складчато-глыбового сооружения, что отчетливо видно по рисунку изогипс, соответствующих условному сейсмическому горизонту, прослеженному в эоценовых отложениях залива Гуаканаябо. Глубина залегания олигоценных отложений на севере Кайманской зоны местами превышает 1800 м, в то время как в пределах Кубинского сооружения она повсюду менее 1200 м [6]. Эти факты в свою очередь подтверждают целесообразность выделения в пределах Кубы и ее шельфа двух вышепоименованных наиболее крупных структур регионального плана. Данные регионы разделены глубинным разломом, проходящим по восточной и северной окраинам депрессии Гуантанамо, вдоль р. Кауто и далее, вероятно, по центру и южной окраине залива Гуаканаябо.

В пределах Кубинского складчато-глыбового сооружения выделено несколько крупнейших структурных зон, вытянутых в продольном к острову Куба направлении, в том числе в изученном районе: Центрально-Кубинская зона поднятий, Южно-Кубинская зона прогибов и зона краевых поднятий южного шельфа Кубы.

Центрально-Кубинская зона поднятий, пересекающая с северо-запада на юго-восток весь остров, является как бы стержнем Кубинского складчато-глыбового сооружения. В пределах рассматриваемого района она выражена грядой Пласетас и сводами Эскамбрай и Камагуэй (рис. 1). Наибольшую площадь занимает Южно-Кубинская зона прогибов. Переход от Центрально-Кубинской зоны поднятий к осевой части зоны прогибов осуществляется на значительном протяжении серией ступеней различной ширины. Расположенная на западе Южно-Кубинской зоны грабенообразная впадина Наварро представляет собой чрезвычайно глубокую (до 2 км и более) депрессию, которая может быть отнесена к шельфу лишь с известной условностью, главным образом в связи с тем, что с юго-запада она отделена от глубоководной Юкатанской котловины системой краевых поднятий.

К востоку от впадины Наварро находится система поднятий Меданос-де-ла-Вела, включающая в себя вал Анкон, депрессию Сан-Педро и структурную террасу Каней. Вал Анкон состоит из серии рифовых банок, вытянут с северо-запада на юго-восток и круто обрывается к впадине Наварро; судя по сейсмоакустическим данным, он представляет собой горст. Депрессия Сан-Педро является юго-восточным опущенным про-

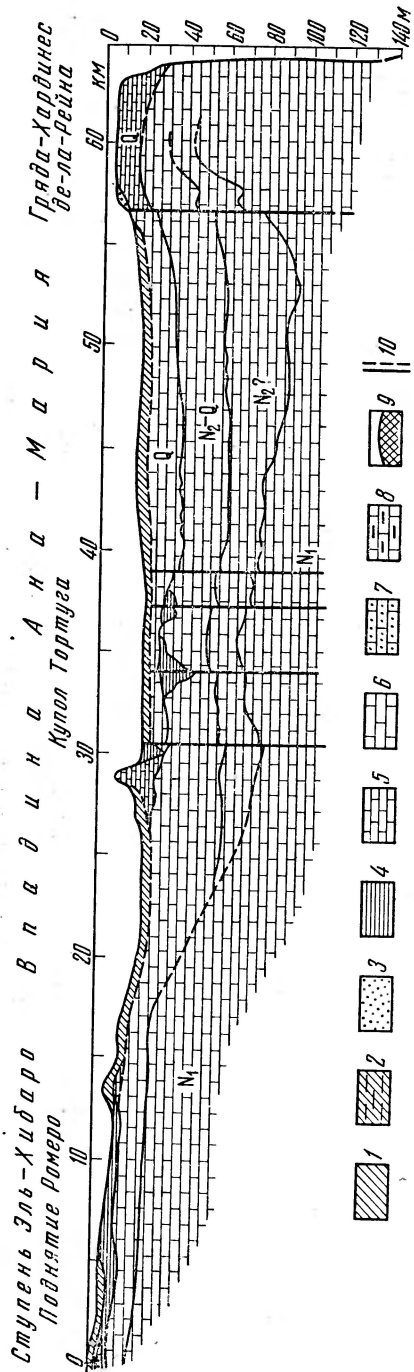


Рис. 2

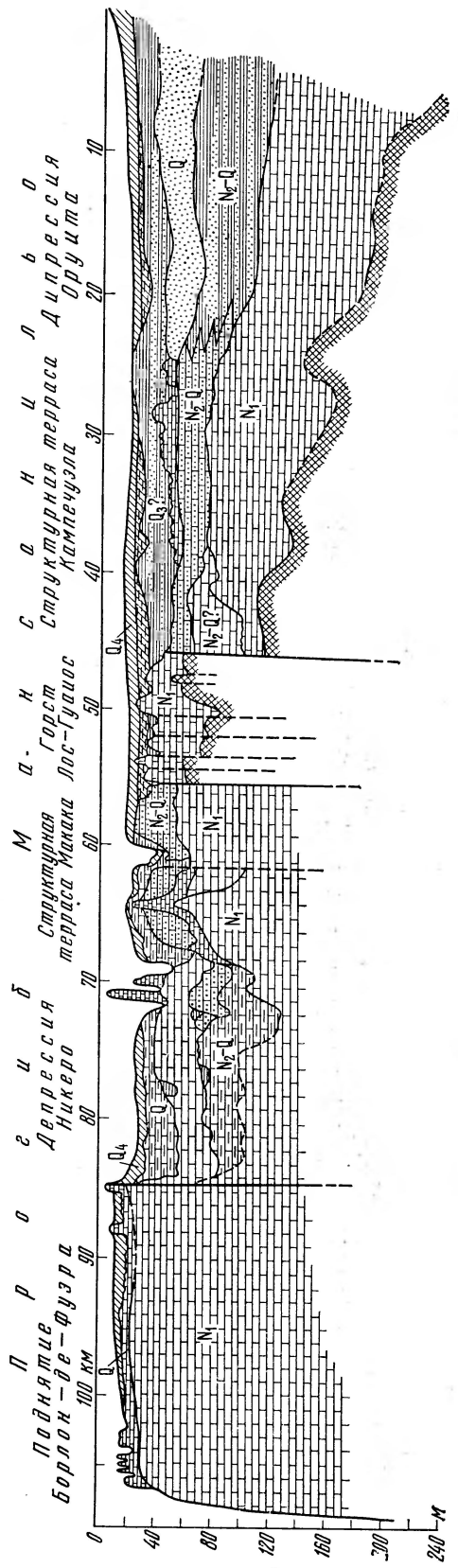


Рис. 3

должением грабена Агабама, рассекающего на две части свод Эскамбрай. Обе структурные формы отчетливо выявлены на геолого-сейсмоакустическом разрезе [1]. Мощность верхнечетвертичных и голоценовых отложений в депрессии Сан-Педро достигает 30 м, вал Анкон в пределах разреза разделяется на две части, увенчанные четвертичными рифогенными известняками, между которыми на отдельных участках сохранились верхнечетвертичные аллювиальные отложения палеодолины р. Манати мощностью до 25 м.

Структурная терраса Каней, являющаяся опущенным продолжением поднятия Банао (рис. 1), отличается стабильностью расположенного в ее пределах побережья; участки берега к западу и востоку от нее характеризуются признаками погружения и относятся к депрессиям Сан-Педро и Саса.

Депрессия Саса входит уже в следующую крупную структурную форму — ступень Эль-Хибаро и соответствует в основных контурах Центральной депрессии Кубы [3]. О современном прогибании этой территории свидетельствует характер береговой линии и интенсивное меандрирование р. Саса. К депрессии Саса приурочена юго-западная часть зоны повышенных градиентов гравитационных аномалий [2]. Кроме нее ступень Эль-Хибаро включает поднятия Ромеро, Аренас и структурную террасу Пало-Альто. Поднятие Ромеро выдвинуто в залив Ана-Мария, где его восточное окончание отражено на геолого-сейсмоакустическом разрезе (рис. 2). Береговая линия в пределах поднятия Ромеро характеризуется признаками поднятия [1]. В структурном плане эоценовых отложений юго-восточная оконечность поднятия Ромеро соответствует структурному носу Хунко [4].

Структурной террасе Пало-Альто свойственны некоторые признаки погружения, отраженные в полосе побережья. Расположенное к востоку поднятие Аренас выделено по общему повышению морского дна и наличию в его пределах архипелага Ана-Мария.

К югу от ступени Эль-Хибаро расположена крупная впадина Ана-Мария (рис. 1). Она отчетливо выделяется на карте региональной поверхности рельефа серией крупных понижений, разделенных меньшими по площади, изолированными повышениями рельефа. Эта особенность рельефа, а также его значительная неровность, в частности обилие коралловых банок, значительно отличают впадину Ана-Мария от расположенной к западу впадины Батабано и свидетельствуют о большей дифференцированности плиоцен-четвертичных тектонических движений в ее пределах. Об этом же говорит и анализ геолого-сейсмоакустического разреза (рис. 2), на котором удалось выделить две отражающие границы внутри неогеновых известняков и две в подошве и кровле известняков четвертичного возраста, причем три нижние границы отличаются значительной неровностью.

По характеру рельефа и тектоническому строению в пределах впадины Ана-Мария выделены купола-блоки: Тортуга (рис. 2), Пьедрас, Кайманеро, Паломы, Куэрво и система купола Альгодон (рис. 1), которые, по-видимому, ограничены со всех сторон разрывными нарушениями.

Рис. 2. Геолого-сейсмоакустический разрез шельфа Кубы в заливе Ана-Мария. Составил Н. Н. Дунаев

1 — голоценовые мелководно-морские отложения, 2 — уплотненные глинистые илы, 3 — пески, 4 — глины, 5 — рифогенные известняки, 6 — известняки, 7 — калькарениты, 8 — мергели, 9 — коренные породы неустановленного состава, 10 — разломы (установленные и предполагаемые)

Рис. 3. Геолого-сейсмоакустический разрез шельфа Кубы в заливе Гуаканаябо. Составил Н. Н. Дунаев

Усл. обозн. см. на рис. 2

В результате сейсмических исследований в заливе Ана-Мария по кровле среднего эоцена была выявлена антиклинальная структура Тортуга [4]. В северной части впадины две нижние сейсмоакустические границы сливаются и поднимаются: впадина Ана-Мария граничит здесь с поднятием Ромеро (рис. 2). На востоке впадины находятся две брахиантиклинали (Юрагуана и Которро), вытянутые в субширотном направлении.

К северо-востоку от впадины Ана-Мария выделена ступень Вертьентес, состоящая из депрессии Сан-Херонимо и структурной террасы Лима. Прогибание депрессии Сан-Херонимо и приподнятость структурной террасы Лима подтверждается признаками погружения побережья в первом случае и относительной его стабильности во втором [1]. В средней части депрессия Сан-Херонимо, возможно, осложнена валообразным поднятием, параллельным береговой линии.

Свод Каоба отчетливо выделяется как крупная перемычка в рельефе между впадиной Ана-Мария и прогибом Кауто. В пределах свода отмечаются признаки поднятия побережья [1]. На территории шельфовой части свода имеется большое число коралловых банок и островов. Плиоцен-четвертичный свод Каоба соответствует одноименному погребенному поднятию основных и ультраосновных пород [4]. По характеру рельефа (преобладанию коралловых банок и островов) выделены два купола (Пингуэс и Анкон-дель-Уверо) и три брахиантиклинали (Альфонис, Мате и Санта-Крус) (рис. 1).

Прогиб Кауто занимает северную часть залива Гуаканаябо и обширную низменную полосу рельефа непосредственно к северу от р. Кауто. В основных контурах он соответствует впадине Кауто-Гуаканаябо [3]. Южная часть залива Гуаканаябо и низменная полоса рельефа к югу от р. Кауто принадлежат, по нашему мнению, уже к прогибу Мансанильо-Кайманской геоантиклинальной зоны. Граница между ними проходит по крупному разрывному нарушению на южном краю банки Гран-Банко-де-Буэна-Эсперанса. Это разрывное нарушение было прослежено в результате сейсмоакустического профилирования [7].

В продольном направлении прогиб Кауто разделен на ряд депрессий и валов (рис. 1). Депрессия Гуаканаябо с поверхности залита сложена голоценовыми мелководно-морскими отложениями мощностью 3—10 м, верхнечетвертичными глинами, мощность которых достигает 20 м, и толщей плиоцен-четвертичных калькаренитов мощностью более 30 м [1]. К северу по направлению к побережью мощность верхнечетвертичных глин уменьшается до 2—4 м. Входящий в депрессию участок побережья характеризуется прогибанием [7]. В пределах депрессии Гуаканаябо выделены два купола: Сан-Хуан и Рабиоркадо. В заливе Гуаканаябо депрессия отчетливо выражена на карте региональной поверхности, где два крупных понижения разделены небольшим повышением, соответствующим куполу Рабиоркадо. Купол Сан-Хуан отражен выступом изогипс региональной поверхности рельефа. Оба купола нашли свое выражение и на карте превышений рельефа.

Восточнее расположена крупная депрессия Эль-Дормиторио. Она характеризуется центробежным рисунком речной сети, причем наиболее опущен участок бухты Бирамо близ устья р. Кауто. Не исключена возможность, что на юге депрессии по правому берегу р. Кауто в дальнейшем удастся выделить систему куполов, что намечается по рисунку гидросети. Депрессии разделены узким валом (Амансио-Родригес), в пределах которого отмечены признаки поднятия побережья [7]. Прогиб Кауто ограничен с юго-востока валом Буэна-Эсперанса, выраженным в рельефе крупной банкой. Это типичный приразломный вал, представленный серией унаследованно развивающихся неоген-четвертичных рифов, основанием которых является поднятие более древних пород [1, рис. 7А]. Вал Буэна-Эсперанса отчетливо выражен на карте региональной поверхности рельефа в виде серии куполов. В центральной части прослеживается

узкое понижение региональной поверхности, вытянутое с ССЗ на ЮЮВ и, по-видимому, соответствующее грабенообразной седловине, оконтуренной разрывными нарушениями (рис. 1). Не исключена возможность, что вал Буэна-Эксперанса является продолжением зоны краевых поднятий южного шельфа Кубы, к рассмотрению которой мы и переходим.

Эта зона впервые выделена при геофизических исследованиях в виде отдельных блоковых поднятий [3, 4]. По структурно-геоморфологическим данным она протягивается непрерывно по южной окраине Южно-Кубинской зоны прогибов от мыса Кабо-Франсес, где она смыкается с Центрально-Кубинской зоной поднятий, до банки Левиса, расположенной к югу от свода Каоба, а возможно, и еще далее по южной окраине прогиба Кауто.

В пределах описываемого участка располагается восточная часть зоны, представленная системой краевых поднятий впадины Наварро и грядой Хардинес-де-ла-Рейна (рис. 1). Система краевых поднятий состоит из трех вытянутых в цепочку резко выраженных в рельефе дна поднятий, разделенных глубокими (до 3000 м) понижениями. На их продолжении находится гряда Хардинес-де-ла-Рейна, ограничивающая с юга впадину Ана-Мария и свод Каоба. В рельефе эта гряда выражена в виде цепочки одноименных островов и банки Левиса на юго-восточном краю. Острова, сложенные коралловым песком и гравием, приурочены к барьерному рифу, возникновение которого в данном случае обусловлено тектоническим поднятием. Горстообразный характер этой гряды виден на поперечном геолого-сейсмоакустическом разрезе (рис. 2). Наличие поднятий гряды фиксируется полосой осадков повышенной крупности, протягивающейся по ее внутреннему краю [1]. Мнение ряда исследователей [5, 8] о том, что гряда Хардинес-де-ла-Рейна обязана своим появлением барьерному рифу, возникшему на краю шельфа без участия относительных тектонических поднятий, опровергается данными геолого-сейсмоакустических исследований, которыми прослежены крутой подъем сейсмоакустических границ и резкая смена волновой картины на сейсмограмме в пределах гряды (рис. 2).

Кайманская геантиклинальная зона выражена двумя крупнейшими структурами: зоной прогибов Мансанильо-Гуантанамо и антиклинорием Сьерра-Маэстра. Эти структуры в рельефе соответствуют южным частям залива Гуаканаябо и низменности р. Кауто, с одной стороны, и хребту Сьерра-Маэстра — с другой. Зона прогибов Мансанильо-Гуантанамо представлена крупным прогибом Мансанильо на западе и двумя небольшими депрессиями на востоке. Серией субмеридиональных разрывных нарушений прогиб разделен на ряд структурных форм, хорошо выраженных на продольном геолого-сейсмоакустическом разрезе залива Гуаканаябо (рис. 3).

На крайнем западе прогиба Мансанильо выделено поднятие Борлонде-Фуэра, которое четко проявляется на геолого-сейсмоакустическом разрезе резким поднятием кровли неогеновых известняков. Оно образовано барьерным рифом, сформировавшимся в полосе тектонического поднятия. К востоку от него расположена глубокая депрессия Никеро, в которой мощность плиоцен-четвертичных мергелей и известняков резко увеличивается с 2—10 до 70—100 м; депрессия выражена и в современном рельефе дна. Далее на восток она сменяется узкой структурной террасой Макака. Поперечным сбросом, который, по-видимому, продолжается и в пределы хребта Сьерра-Маэстра, структурная терраса отделена от горста Лос-Гуайос, который разбит на блоки большим числом разрывных нарушений и характеризуется высоким положением кровли более древних коренных пород.

К северо-востоку горст Лос-Гуайос отделен разрывным нарушением от структурной террасы Кампечуэла. Последняя граничит с обширной и, вероятно, наиболее погруженной депрессией Оруита, занимающей юг

центральной части низменности Кауто. Мощность плиоцен-четвертичных терригенных осадков возрастает в ее пределах до 125 м, а кровля коренных пород опускается до абс. высот менее 230 м (в пределах горста Лос-Гуайос она располагается на глубине всего 60—70 м, рис. 3). Северо-западные участки структурной террасы Кампечуэла и депрессии Оруита отчетливо выражены крупным понижением региональной поверхности рельефа, вытянуты в северо-восточном направлении вдоль прогиба Мансанильо.

На территории структурной террасы Кампечуэла и депрессии Оруита выделены два купола: Сейба-Уэка и Сальвадор, вытянутые примерно в одном и том же направлении с запад-юго-запада на восток-северо-восток и соответствующие двум абразионно-денудационным останцам [9]. Возможно, они означают единую линию складок и разрывных нарушений, тянущихся по юго-восточному борту прогиба Мансанильо, и соответствуют антиклинальной зоне Мансанильо-Никеро, сложенной вулканогенно-осадочными отложениями палеогена.

Хребет Сьерра-Маэстра представляет собой северную часть крупного антиклинория, южная часть которого по серии разрывных нарушений опущена в расположенный к югу желоб Кайман. Это наиболее высокие горы Кубы, достигающие максимальной высоты 1974 м (пик Туркино). Поперечными разрывами хребет делится на ряд блоков, поднятых на различную высоту.

В пределах Кубинского складчато-глыбового сооружения нефтеносность приурочена к орогенным отложениям верхнего мела — среднего эоцена, на которых несогласно залегают слабо дислоцированные посторогенные отложения неоген-четвертичного возраста. Поэтому положительные структурные формы в неоген-четвертичных отложениях, не всегда являющиеся унаследованными, не могут априорно рассматриваться как возможные ловушки для углеводородов в нижележащих отложениях палеогена и верхнего мела, строение которых может оказаться иным. Однако все известные на Кубе месторождения нефти приурочены к приразломным структурам, в частности к зонам поперечных разломов [3], а движения по разломам продолжают продолжаться на посторогенном этапе. Основные черты разломно-блоковой структуры Кубы достаточно отчетливо отображаются на структурно-геоморфологических картах. Поэтому полученные данные могут быть косвенно использованы для ориентировки дальнейших поисковых работ в Южно-Кубинской зоне прогибов. Основные перспективы этой зоны связываются с крупными впадинами южного шельфа Кубы (Ана-Мария, Кауто), выполненными осадочными и вулканогенно-осадочными отложениями мела и кайнозоя, мощность которых по сейсмическим данным [4] до 5 км.

Во впадине Ана-Мария наибольший интерес представляют: грабенообразно опущенный участок в ее северо-западном углу, на стыке с депрессией Саса, осложненной приразломной структурой Тунас-де-Саса; южная периклиналь поднятия Ромеро, соответствующая погребенному валу Хунко; приразломное поднятие Арена и, возможно, брахиантиклинали Юрагуана и Которро, расположенные в юго-восточном углу впадины на стыке с крупным поперечным выступом свода Каоба (рис. 1). Менее перспективны пологие купола в центральной части впадины (Тортуга и др.), которые, судя по сейсмическим данным [4], являются инверсионными и не соответствуют положительным структурам в нижележащих отложениях.

В прогибе Кауто заслуживает внимания вал Буэна-Эсперанса, особенно его центральная часть, ограниченная с юга древним разломом и нарушенная поперечным грабеном. Представляют интерес поперечный горстообразный вал Амансио-Родригес в восточной части залива Гуаканаябо, разграничивающий депрессии Гуаканаябо и Эль-Дормиторио, и

купол Сан-Хуан в его западной части, расположенный на продолжении вышеупомянутого грабена. На морском продолжении свода Каоба требуют изучения в первую очередь брахиантиклинали Альфонис и Санта-Крус, вытянутые вдоль ограничивающих этот свод крупных разломов; а также брахиантиклиналь Мате и купол Анкон-дель-Уверо, расположенный в зоне причленения к своду вала Буэна-Эсперанса (рис. 1).

В пределах Кайманской геоантиклинальной зоны, образовавшейся в олигоцен-четвертичное время на месте палеогенового геосинклинального прогиба, нефтеносность пока не обнаружена. Перспективы здесь связываются с ранее приподнятым по глубинному разлому северо-западным бортом этого геосинклинального прогиба, оказавшимся после инверсии в наиболее опущенной части современного наложенного прогиба Мансанильо (депрессия Оруита).

На перечисленных перспективных участках целесообразно проведение детальных сейсморазведочных работ методом ОГТ (общей глубинной точки) для выяснения структуры орогенных отложений верхнего мела и нижнего палеогена, представляющих интерес для поисков нефти и газа.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Ионин А. С., Павлидис Ю. А., Суарес О. А. Геология шельфа Кубы. М.: Наука, 1977, 215 с.
2. Пуцаровский Ю. М., Книппер А. Л., Пуиг-Рифа М. Тектоническая карта Кубы, м-б 1 : 1 250 000.— В кн.: Геология и полезные ископаемые Кубы. М.: Наука, 1967, с. 7.
3. Левченко В. А. Поперечная тектоническая зональность Кубы и ее значение для поисков нефти.— Бюл. Моск. о-ва испыт. природы. Отд. геол., 1975, т. 50; № 4, с. 42.
4. Левченко В. А., Рябухин А. Г., Рябухина М. Д., Эчеварриа Г. О перспективах нефтегазоности шельфа и побережья Кубы.— Геология нефти и газа, 1972, № 4, с. 68.
5. Леонтьев О. К. Некоторые черты геоморфологии Кубы.— В кн.: Комплексные исследования природы океана. Вып. 5. Изд-во МГУ, 1975, с. 86.
6. Furrázola-Bermudez G., Judoley C. M., Mijailovskaya M. S., Miroliubov J. S., Novojatsky I. P., Nunez Jimenez A., Solsona J. Geologia de Cuba. La Habana, 1964, 239 p.
7. Дунаев Н. Н., Ионин А. С., Невесский Е. Н. О связи тектонических процессов с процессами осадкообразования в голоцене на примере залива Гуаканаябо (Куба).— Океанология, 1976, т. 16, № 4, с. 662.
8. Зенкович В. П. Рифовое обрамление Кубы.— Изв. АН СССР. Сер. геогр., 1969, № 2, с. 81.
9. Национальный атлас Кубы. М.: ГУГК, 1970, с. 132.

ВНИИЗарубежгеология  
Институт океанологии АН СССР

Поступила в редакцию  
4.V.1980

#### STRUCTURAL GEOMORPHOLOGY OF THE SOUTH-WESTERN SHELF OF CUBA WITH REGARD TO THE PROBLEM OF OIL AND GAS PROSPECTING

BYLINSKY E. V., DUNAEV N. N., LEVCHENKO V. A., PIVOVAROVA T. A.

#### Summary

According to the structural-geomorphic subdivision of the SE shelf of Cuba and adjacent parts of the island itself two regions were identified: Cuban fold-block structure and Caiman geoanticlinal zone. The Cuban structure is subdivided into Central Cuban uplift zone, South Cuban trough zone and marginal uplift zone of the southern shelf; the Caiman zone is divided into Manzanillo-Guantanamo trough zone and Sierra-Maestra anticlinorium. The boundary of the regions in its western part coincides with large fault revealed by seismo-acoustic profiling. 37 structures of medium and small size have been identified; regions are outlined which can be of interest for oil and gas prospecting.