

УДК 551.462 (262.8)

О. К. ЛЕОНТЬЕВ

## ТИПЫ РЕЛЬЕФА ПОДВОДНОГО БЕРЕГОВОГО СКЛОНА ЮЖНО-ДАГЕСТАНСКОГО ПОБЕРЕЖЬЯ КАСПИЯ

Береговая экспедиция кафедры геоморфологии МГУ в течение двух лет вела геолого-геоморфологические исследования подводного берегового склона в южной части побережья Дагестанской АССР. Исследованиями был охвачен район прибрежной полосы морского дна длиной до 40 км и шириной от 5 до 9 км. Целью работ было выяснение геологического строения подводного берегового склона в связи с поисками структур, перспективных на нефть и газ.

Изученный район представляет собой зону восточного крыла так называемой южной антиклинали восточного Дагестана. Строение этой антиклинали на суше достаточно хорошо изучено. Здесь давно уже установлен ряд брахиантиклинальных структур, разбуренных в их сводовых частях и наиболее детально описанных П. Н. Куприным и др. (1959). В пределах прибрежной полосы суши с севера на юг располагаются Берикейская, Дузлакская, Огнинская брахиантиклинали, к которым приурочены нефтегазовые месторождения (рис. 1). К югу от Дагестанских огней, уже в пределах предгорий, располагается Рукельская брахиантиклиналь, а к востоку от нее, занимая часть прибрежной низменности, — Дербентская структура, которая рассматривалась С. Э. Муссаевым (1963) как пологая складка, осложняющая крыло Рукельской брахиантиклинали, П. Н. Куприным и др. (1959) — в качестве структурной террасы.

С. Э. Муссаев (1963) полагает, что Рукельская и Дербентская структуры разделены зоной разлома, протягивающегося по восточному склону небольшого хребта Сер-Дагар. Этот разлом имеет вид взброса с поверхностью взбрасывателя, наклоненной на запад-юго-запад. По мнению П. Н. Куприна и др. (1959), разлома здесь нет, а впечатление нарушения залегания коренных пород создают обвально-оползневые формы.

Наши наблюдения скорее свидетельствуют в пользу существования разлома, который С. Э. Муссаев назвал Главным Дербентским разломом. На его продолжении к северу от Дербента нами были обнаружены обнажения в искусственных выработках, где (уже на равнине) мы также могли фиксировать нарушения, аналогичные тем, что были описаны ранее в балках на восточном склоне Сер-Дагара. Несколько южнее устья р. Дарвагчай отмечается система линейных вытянутых параллельно берегу моря балочек, а также вытянутый в том же направлении солончак, которые как бы трассируют прослеживаемый разлом далее на север. Севернее Дарвагчая разлом был подсечен двумя глубокими скважинами, причем здесь он под углом пересекает береговую линию и далее уходит в пределы подводного берегового склона. В районе морского дна напротив устья р. Уллучай и к северу от него этот разлом прослежен нашими подводными исследованиями; он выражен полосой подводных гряд известняков и песчаников верхнего сармата, круто падающих (под углами падения 48—60°) на восток-северо-восток. Здесь же обнаруживаются признаки двух более мелких разломов, секущих главный (рис. 2).

Рис. 1. Схема расположения нефтегазоносных структур на Дагестанском побережье Каспийского моря (из кн. Каспийское море, 1970)

Рис. 2. Схема рельефа подводного берегового склона Южно-Дагестанского побережья Каспийского моря.

1 — грядовый бенч; 2 — выровненный погребенный бенч, сформированный на месте грядового; 3 — погребенный грядовый бенч с «грядами облекания»; 4 — ступенчатый бенч; 5 — погребенный ступенчатый бенч; 6 — рельеф прибрежных подводных валов и межваловых понижений; 7 — аккумулятивный рельеф подводного склона, обусловленный внешней блокировкой; а — песчано-ракушечная, б — иловая аккумуляция; 8 — «нормальный» аккумулятивный подводный береговой склон; 9 — аккумулятивная равнина прибрежного шельфа (преимущественно неволювая аккумуляция); 10 — реликтовая береговая аккумулятивная форма, соответствующая мангышлякской регрессии Каспия; 11 — разломы



Рис. 1

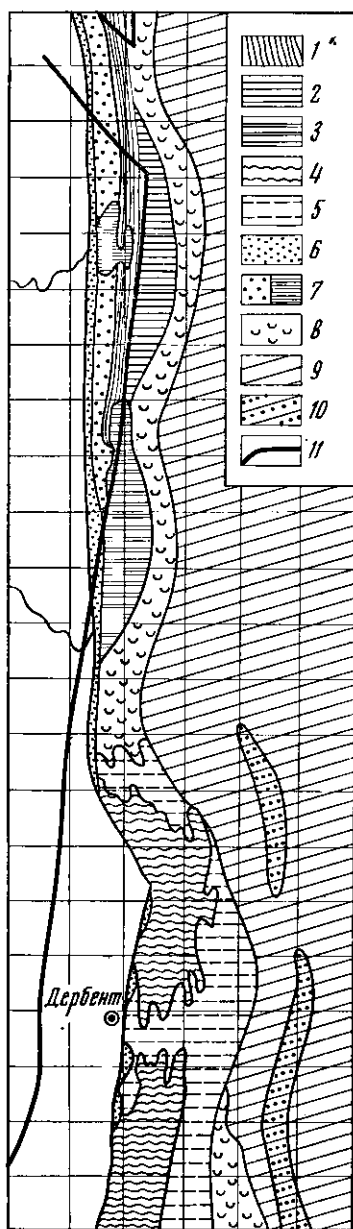


Рис. 2

Геологами объединения «Дагнефть» было выдвинуто предположение, согласно которому Главный Дербентский разлом должен отсекать восточные краевые участки сводов известных на суше нефтегазоносных структур (рис. 3) и на подводном береговом склоне следует ожидать нахождение этих подвзбросовых участков, что должно найти свое отражение в рельефе и геологическом строении подводного берегового склона. Как будет показано ниже, результаты наших подводных исследований подтверждают это предположение. Для удобства дальнейшего описания разделим изученный район морского дна на Дербентский, Огнинский, Дузлакский и Берикейский участки — по названиям известных выделенных на суше нефтегазоносных структур.

Геоморфологические исследования на Дербентском участке показали, что главной разновидностью подводного рельефа здесь является ступенчатый бенч, представляющий собой структурно-абразионную поверхность, выработанную в полого залегающих породах верхнего сармата, представленных преимущественно известняками-ракушечниками с *Mastigiaspis*. Известняки имеют падение 5—7° на восток-северо-восток, а на окраине распространения бенча — до 10°, причем на северном участке заметно некоторое изменение простирания и направления падения пород.

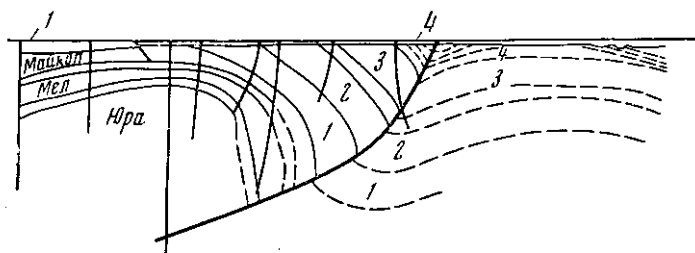


Рис. 3. Схематический геологический профиль по линии А—А (см. рис. 2)

1 — чокракский горизонт; 2 — караганский и конкский горизонты; 3 — нижний и средний сармат; 4 — верхний сармат. Штрихами показаны известняковые прослои в верхнем сармате

Поверхность бенча осложнена рядом небольших (до 1—1,5 м) уступов, в которых обнажаются головы полого-наклоненных пластов. С востока к этой поверхности примыкает поверхность погребенного под наносами ступенчатого бенча, где среди поля распространения ракушечного песка и ракуши местами выступают отдельные выходы сарматских известняков.

Еще восточнее простирается пологая равнина, покрытая заиленной ракушей и местами песчаным илом. По существу это аккумулятивная равнина прибрежной окраины шельфа, т. е. поверхность, расположенная уже за пределами подводного берегового склона. Интересным образованием здесь является широкая (до 1 км ширины) песчано-ракушечная гряда, вытянутая в меридиональном направлении и прослеженная от южной границы исследованного района на север на протяжении 18 км. Бурение, выполненное на этой гряде при помощи вибропоршневой трубки, показало, что она вся сложена желтыми песками и ракушей прибрежного генезиса и что эта форма, очевидно, представляет собой древнюю береговую аккумулятивную форму, соответствующую древней береговой линии регрессии Каспия. Подножье гряды находится на глубине около 20—22 м, что указывает на соответствие ее так называемой мангышлакской стадии регрессии Каспия (Жуков, 1941); есть основание считать, что возраст этой береговой линии — послехазарский (Игнатов, 1970; Леонтьев, 1961; Шнитников, 1956).

Строение рельефа подводного берегового склона на Дербентском участке и сопоставление полученных данных с материалами по геологическому строению прибрежной суши позволяют прийти к выводу о том, что подводный береговой склон представляет здесь собой восточную половину свода и восточное крыло Дербентской структуры, большая часть которой расположена на суше (рис. 4, в). В связи с этим подводная часть этой подвзбросовой структуры, по-видимому, неперспективна на нефть и газ. Нефтяные или газовые залежи целесообразнее искать в пределах материковой части складки.

На Огнинском участке строение подводного берегового склона не сложно. Вдоль берега здесь протягивается узкая полоса развития подводных песчаных валов — довольно обычных образований на отмелях аккумулятивных берегах, обусловленных в своем происхождении процессом, связанным с разбиванием волн (Зенкович, 1962; Леонтьев, 1961).

Далее к востоку идет песчано-ракушечное аккумулятивное дно с характерным для подводного склона аккумулятивного берега полого вогнутым профилем (рис. 4, б). На глубинах около 14—15 м эта поверхность сменяется илесто-ракушечной равниной прибрежного шельфа. По-видимому, на этом участке разлом проходил слишком далеко от свода Огнинской структуры. Сводового участка подвзбросовой части складки здесь не образовалось, и подводный береговой склон представляет собой зону погружения подвзбросового крыла Огнинской складки, т. е. также не может рассматриваться как перспективный.

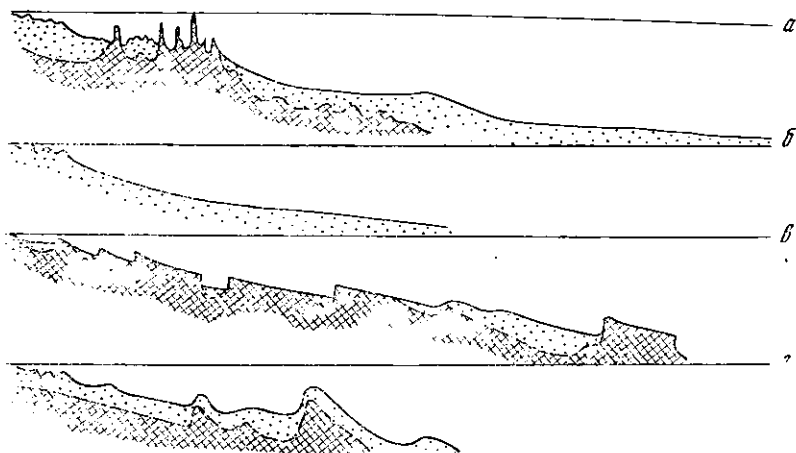


Рис. 4. Схематические профили подводного берегового склона на участках:

а — Берикейском; б — Огнинском; в — Дербентском; г — Дузлакском

Совершенно иное строение рельефа характеризует Дузлакский участок подводного берегового склона (рис. 4, г). Здесь вдоль берега также протягивается узкая полоса распространения подводных валов и разделяющих их понижений, которая прослежена и севернее, в пределах Берикейского участка. К востоку от этой прибрежной зоны на подводном береговом склоне отмечается ряд подводных гряд, сложенных с поверхности ракушей и ракушечным детритом и в совокупности образующих род дуги, выпуклой стороной обращенной к северо-востоку. Все эти гряды расположены на единой поверхности, имеющей полого выпуклый поперечный профиль, т. е. профиль, характерный для абразионного подводного берегового склона.

Автором ранее (Леонтьев, 1954) описывались такие гряды, и тогда еще было показано, что они образуются в результате погребения под наносами выступов коренных пород, образующих при определенных условиях залегания асимметричные гряды с крутым склоном, обращенным против падения пород, и пологим, совпадающим с плоскостью падения. Такие формы можно назвать грядами облекания, имея в виду, что они в основе сложены выступом коренной породы, перекрытым облекающим его покровом наносов. В данном случае также достаточно отчетливо выражен асимметричный поперечный профиль гряд — их склон, обращенный в сторону берега, всегда несколько круче противоположного. Таким образом, рельеф, характеризующий Дузлакский участок подводного берегового склона, можно назвать как погребенный ложбинно-грядовый бенч с аккумулятивными грядами облекания. Нетрудно представить, что такой тип рельефа может образоваться в результате абразии свода и крыла складки, сложенных прочными породами (известняки и песчаники), переслаивающимися с глинами. В этом случае происходит препарировка выходов более прочных пород и образование грядовых форм рельефа.

ефа, сложенных коренными породами. Затем, когда уклоны абразионной поверхности оказываются слишком малыми, чтобы абразионный процесс мог продолжаться, на этой поверхности начинается аккумуляция наносов, под толщей которых и оказываются полупогребенными неровности коренного рельефа.

Высказанные соображения, а также дугообразное расположение гряд облекания на Дузлакском участке позволяют считать, что описанный рельеф соответствует в структурно-геологическом отношении подвзбросовой структуре Дузлакского поднятия. Этот рельеф распространен непосредственно к востоку или северо-востоку от описанного выше Главного Дербентского разлома. Поскольку здесь в рельефе выражено, по-видимому, не только крыло, но и свод подвзбросовой структуры, есть основание полагать, что эта часть подводного берегового склона может оказаться перспективной в отношении нефти и газа.

Наиболее сложное строение рельефа Берикейского участка (рис. 4, а). Здесь прежде всего должна быть отмечена полоса известняково-грядового рельефа, протягивающаяся через весь участок с севера на юг, в основном на расстоянии 1—1,5 км от берега, но на юге приближающейся к берегу. Гряды здесь — резко выраженные асимметричные формы рельефа, с обрывистыми или нависающими склонами, обращенными в сторону суши, и сильно наклоненными к морю противоположными склонами. Углы падения здесь, как упоминалось, достигают 60°; в нескольких местах отмечается сдвиг отдельных групп гряд относительно соседних, что, видимо, указывает на наличие пересекающих их разломов. Поскольку вся эта полоса лежит на непосредственном продолжении Главного Дербентского разлома, то она может рассматриваться как его отражение в рельефе морского дна (рис. 2, 3).

Между берегом и полосой гряд простирается мелководье, в пределах которого отмечается повышенная мощность наносов, причем в рельефе дна можно различать ряд подводных аккумулятивных форм, напоминающих переиры, которые располагаются напротив наиболее высоких участков гряд. Вдоль подножий гряд можно видеть также переуглубленные участки дна в виде узких ложбин явно эрозийного генезиса. Напротив устья Уллучая обращает на себя внимание пятно илстой аккумуляции, причем ил очень разжижен и скорее напоминает суспензию, чем донный осадок (разжижен настолько, что аквалангист мог проходить сквозь него, но не мог передвигаться по его поверхности). Нет сомнения, что такая интенсивная аккумуляция между берегом и полосой гряд обусловлена блокировкой этой части подводного берегового склона грядами. Однако во время северо-западных ветров в «коридоре» между грядами и берегом, по-видимому, могут возникать и значительные сгонные течения, которые способны эродировать дно и формировать ложбины размыва.

С внешней стороны полосы гряд рельеф подводного берегового склона имеет строение, сходное с тем, что было описано для Дузлакского участка. Здесь мы также видим площадку со слабо выпуклым поперечным профилем, осложненную несколькими небольшими грядами облекания. По всей вероятности, этот участок подводного берегового склона соответствует своду и отчасти крылу подвзбросовой Берикейской структуры, которая (как и подвзбросовая Дузлакская складка) может представлять определенный интерес как возможная нефтегазоносная структура.

Таким образом, подводные исследования позволили выявить в пределах изученного участка подводного берегового склона несколько разновидностей рельефа. Из выделенных на рис. 2 разновидностей четыре имеют определенное структурно-геоморфологическое значение: грядовый бенч отвечает приразломной зоне резкого падения пород, ступенчатый (и его разновидность — погребенный ступенчатый бенч) — своду и кры-

лу складки с очень пологим залеганием пород, две разновидности погребенного бенча с формами облекания — сводам и крыльям подвзбросовых Дузлакской и Берикейской складок.

Следует ожидать, что выделенные категории рельефа подводного берегового склона могут служить в качестве поисковых признаков для распознавания геологических структур дна и при исследованиях на других участках прибрежной полосы дна Каспия в пределах Дагестана, в частности, в районах Избербаша и Каякенча, Ачису и Махачкала, где, по данным предыдущих исследований, донный рельеф имеет сходство с описанным выше.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Жуков М. М. О дифференцированных вертикальных движениях берегов Каспия за четвертичное время.— Уч. зап. МГУ, геогр., 1941, в. 48.
- Зенкович В. П. Основы учения о развитии морских берегов. Изд. АН СССР, М., 1962.
- Игнатов Е. И. О состоянии изученности древних береговых линий на дне Каспийского моря.— Компл. исслед. Касп. моря, вып. I. Изд. МГУ, 1970.
- Куприн П. Н., Несмеянов Д. В., Серегин А. М. Геология и нефтегазоносность юга СССР. Дагестан. Гостехиздат, Л., 1959.
- Леонтьев О. К. Ступенчатый бенч и его геологическое картирование.— Вестн. Моск. ун-та, сер. геогр., геол., биол., 1954, 9.
- Леонтьев О. К. К вопросу о масштабах и возрасте новокаспийской трансгрессии.— Тр. Океаногр. комисс., М., 1959.
- Леонтьев О. К. Основы геоморфологии морских берегов. Изд. МГУ, 1961.
- Муссаев С. Э. Еще раз о Главном Дербентском разрыве.— Тр. Геол. ин-та Дагфилла АН СССР, вып. 7, Махачкала, 1963.
- Шнитников А. В. Ритм Каспия в послевалдайское время (эпоха поствюрма). Сб. чтения памяти Л. С. Берга, 1, 1956.

Географический факультет  
МГУ

Поступила в редакцию  
24.XII.1970

#### TYPES OF THE UNDERWATER RELIEF OF THE SHORE SLOPE IN SOUTH DAGESTAN AREA OF THE CASPIAN COAST

O. K. LEONTIEV

#### Summary

Geological and geomorphological study of a part of the Caspian coastal zone makes it possible to single out the following types of the subwater relief: ridge bench, step bench, and buried ridge bench with «forms of oblekaniya». The latter means forms of relief that developed due to their burying under the alluvium of lime ridges. These types of relief may be used to outline possible oil- and gas-bearing structures. In particular, the author detected two perspective folds and specified the location of the regional fracture that conditions some important features of the area's tectonics.