

К ВОПРОСУ О ВДОЛЬБЕРЕГОВОМ ПЕРЕМЕЩЕНИИ НАНОСОВ НА ОТКРЫТЫХ ОКЕАНИЧЕСКИХ БЕРЕГАХ (НА ПРИМЕРЕ ПОБЕРЕЖИЙ НАМИБИИ И АНГОЛЫ)

К написанию этой статьи авторов побудили три факта: 1) публикация статьи П. А. Каплина, Л. Г. Никифорова и И. Ф. Шадрина (1971), в которой говорится, что на открытых океанических побережьях вдольбереговые потоки наносов не характерны и крупные береговые аккумулятивные формы, связанные с ними генетически, отсутствуют; 2) публикация двух космических снимков участка побережья Намибии (Earth Photographs..., 1967), на одном из которых изображены три крупные косы, ориентированные с юга на север, с подписью, из которой следует, что эти формы образовались в результате действия Бенгельского течения; 3) появление работы А. Гильшера и его португальских соавторов, посвященной рассмотрению береговых аккумулятивных форм Анголы (Guilcher et al., 1974) и доказывающей, что на Ангольском побережье происходит вдольбереговое перемещение наносов в северном направлении.

Нами был изучен ряд литературных источников по побережью Намибии и Анголы и расшифрованы упомянутые космические снимки. В частности, по Намибии большие геоморфологические работы проведены в последнее время У. Рустом и Ф. Винеке (Rust, Wieneke, 1973, 1974, 1975, 1976; Wieneke, 1974); представляет интерес работа К. Кайзера (Kayser, 1973). Знакомство с названными и другими материалами показывает, что прибрежная часть Намибии довольно неоднородна и, являясь в целом настоящей пустыней с резко выраженными чертами аридного климата (количество осадков менее 50 мм/год), довольно четко подразделяется на южную, среднюю и северную области (Kayser, 1973). Каждая из них с востока ограничена так называемым Большим уступом, отделяющим прибрежную часть Намибии от высоких внутренних плоскогорий. Только в северной половине средней области этот уступ почти не выражен, и здесь выровненная наклонная равнина, сложенная гнейсами и гранитогнейсами, постепенно спускается к самому морю (Барков, 1953).

Южная область, между устьем р. Оранжевой и Людерицем, на побережье представлена сначала широким поясом дюн, который далее к северу сменяется областью скалистой пустыни с крупными дефляционными впадинами и отдельными барханными цепями. Эта часть побережья известна также под названием «Алмазная пустыня». Севернее Людерица простирается Большая песчаная пустыня, характеризующаяся развитием мощных меридиональных гряд, которые местами, ближе к берегу океана, сменяются более низкими и асимметричными поперечными (по отношению к господствующим юго-западным ветрам) грядами. Этот дюнный ландшафт местами пререзают отдельные вадии, не достигающие до океана и теряющиеся в песках. Северную границу этой области образует пересыхающая р. Куисеб, впадающая в Китовый залив (Уолфишбэй). К северу от нее располагается уже упоминавшаяся каменная пустыня (reg) — поверхность выравнивания, выработанная в архейских кристаллических и метаморфических породах. В широтном и субширотном направлении она пререзается крупными вадиями с сильно изрезанными овражной эрозией бортами и прилегающими к ним частями рега, благодаря чему здесь образуется подобие рельефа бедленда, который Винеке и Руст выделяют под названием «грамадула» (Rust, Wieneke, 1974, 1976). Северная область Намибии, простирающаяся до долины р. Кунене, по которой проходит граница с Анголой, состоит из двух параллель-

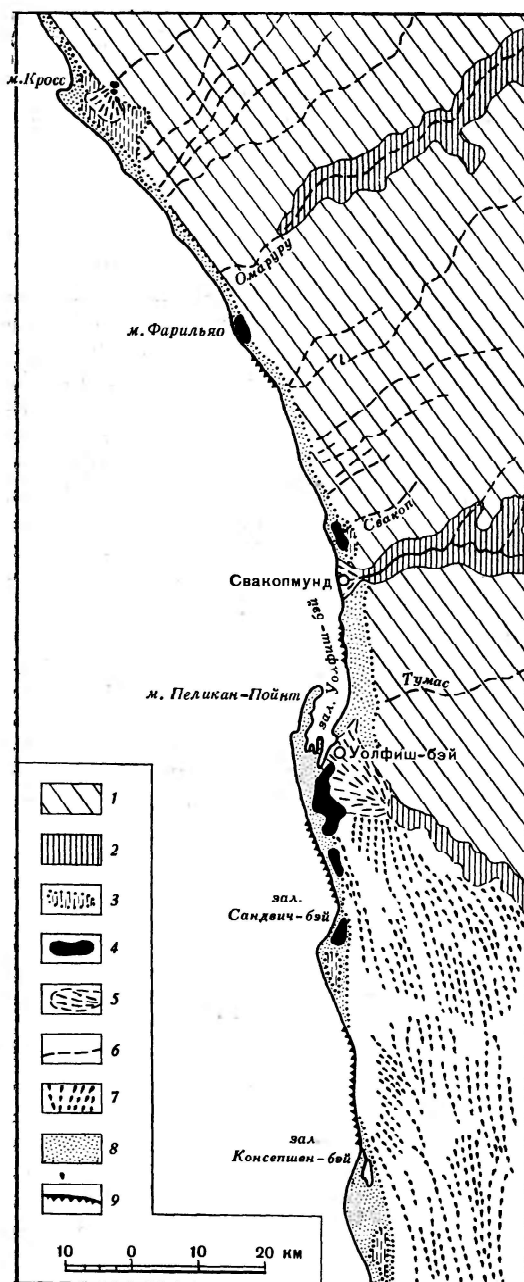


Рис. 1. Схема строения участка Намибского побережья по космическим снимкам Gemini-V, 1965

1 — поверхность каменистой пустыни («рег»); 2 — бедленд; 3 — солончаки (бывшие лагуны) — «себха»; 4 — реликтовые лагуны (лагуны — озера); 5 — конусы выноса; 6 — сухие русла и русла эпизодически действующих рек («вади»); 7 — грядовые золотые пески; 8 — береговые аккумулятивные формы; 9 — клифы

Пойнт и Блэк-Риф, а между Людерицем и Оранжевой есть свободная аккумулятивная форма — Пантер-Хук, сходная с ранее названными косами тем, что она образовалась за счет абразии окраины эоловой равнины, расположенной южнее.

Каждая из названных здесь кос получает, таким образом, питание благодаря размыву эолового побережья, причем все без исключения

ных зон — прибрежных дюн и наклонно-ступенчатой каменистой пустыни, также сложенной преимущественно архейскими гнейсами и сланцами (Kauzer, 1973).

Ценные сведения о строении собственно береговой полосы Намибии содержат два смежных снимка, сделанных с американского космического корабля «Джемини-V», отдешифрованных нами с привлечением данных, приведенных в работах Винеке и Руста (Rust, Wieneke, 1976; Wieneke, 1974). Снимки охватывают часть побережья от залива и косы Консепшен на юге до мыса Кросс на севере. Наиболее характерным элементом строения береговой полосы между Консепшен и Свакопмундом являются крупные аккумулятивные береговые формы, близкие морфологически к косам азовского типа. На снимке видны три такие косы — Консепшен, Сандвич и Китовая (оканчивающаяся мысом Пеликан-Пойнт). Из них две первые превратились в замыкающие формы и могут быть отнесены также к классу петлевидных кос (Зенкович, 1946; Леонтьев, 1956). Источником питания этих кос являются абразионные участки, образовавшиеся там, где дюнный массив Большой песчаной пустыни выходит непосредственно к берегу. На международной карте м-ба 1 : 2 500 000, лист 173 (1966) видно, что южнее косы Консепшен, между нею и устьем р. Оранжевой, имеется также несколько береговых аккумулятивных форм этого типа — это мысы Готтентот-

участки питания располагаются южнее соответствующих форм. Это совершенно однозначно свидетельствует о том, что все эти образования возникли как результат мощного вдольберегового перемещения наносов с юга на север. При этом мысы Готтентот, Блэк-Риф, Концепшен превратились в замыкающие формы уже давно, и лагуны, которые когда-то были ими отделены, в настоящее время представляют собой соленые грязи. Коса Сандвич, по-видимому, стала замыкающей формой совсем недавно, и здесь наряду с более древней «себхой» (солончаком), расположенной в центральной части выступа берега, севернее находится лагуна, отделенная от моря очень узкой, «свежей» пересыпью. На карте м-ба 1 : 2 500 000, лист 153, изданной в 1967 г., но составленной ранее, видимо, без учета упоминавшегося космического снимка, этой новейшей пересыпи не показано (рис. 1). Китовый залив (Уолфиш-бэй) свободно сообщается с севера с океаном, но к югу от одноименного населенного пункта расположены два соленых озера, которые, несомненно, представляют собой результат отчленения кутовой части залива более ранними петлевыми генерациями Китовой косы. В каждой из рассматриваемых аккумулятивных форм можно различить серии древних береговых валов в южных частях кос, как правило, срезаемых современным уступом размыва, серии новейших валов, образующих северные части кос, и реликты отчленяемых косами лагун, причем, как это видно у кос Сандвич и Китовой, более древние генерации лагуны располагаются южнее более молодых.

Севернее Свакопмунда располагается несколько асимметричных аккумулятивных выступов («наволоков»), также с реликтами лагун. Выступы ориентированы на северо-северо-запад, что также должно рассматриваться как признак вдольберегового переноса материала в этом направлении. Наиболее крупным из них является мыс Кейп Кросс (рис. 1).

Таким образом, геоморфологический анализ береговых форм побережья Намибии не оставляет сомнения в том, что здесь осуществляется (или осуществлялось в недавнем прошлом) вдольбереговое перемещение наносов с юга на север, что ставит под сомнение общее заключение П. А. Каплина и его соавторов о том, что для океанических берегов вдольбереговое перемещение наносов нетипично.

Объяснение образования кос побережья Центральной Намибии, данное в атласе космических снимков (Earth Photographs..., 1967), совершенно неудовлетворительно. Уже по крайней мере 30 лет ни один специалист не связывает образование береговых аккумулятивных форм с деятельностью постоянных океанических течений. Тем более неверно объяснять их формирование Бенгельским течением: по современным данным (Булатов, 1971), Бенгельское течение отходит от края материка уже южнее устья Оранжевой, пересекая Южную Атлантику с юго-востока на северо-запад. Оно отнюдь не прослеживается вдоль берегов Намибия и Анголы и, строго говоря, не заслуживает своего наименования, поскольку нигде ближе чем на 1800 км к Бенгеле не подходит.

О факторах, обуславливающих это вдольбереговое перемещение наносов, мы будем говорить несколько позже, после краткого обзора береговых форм Анголы. Здесь же, в заключение нашего рассмотрения Намибского побережья, отметим, что Винеке и Рустом (Rust, Wieneke, 1973, 1975; Wieneke, 1974) на этом побережье, в районе Свакопмунда и севернее него, были выявлены три древние береговые линии. Одна из них, наиболее высокая и, видимо, наиболее древняя, отмечается по полосе выбросов раковин и морфологическим признакам на высоте 17 м, другая — на высоте 2 м над современным уровнем океана, третья устанавливается по литолого-геоморфологическим признакам и находится на 3 м ниже современного уровня. Возраст самой высокой береговой линии, определенный радиоуглеродным методом по раковинам — не менее

30 тыс. лет, т. е. он соответствует брянскому, или паудорфскому стадиалу. Возраст береговой линии $+2$ м можно, видимо, считать голоценовым, и по аналогии с нуакшотской стадией (Michel, 1967) он равен 5500 лет. Низкий уровень (-3 м), по-видимому, характеризует спад уровня Мирового океана, имевший место в посленуакшотское время, около 4 тыс. лет назад. По Русту и Винеке, возраст береговой линии $+2$ м — поздне-вюрмский (26 тыс. лет), но это невозможно увязать с другими данными по берегам южного полушария (например, Bird, 1964; Schofield, 1962),

не говоря уже о том, что во время поздневюрмского оледенения уровень океана находился примерно на 100—110 м ниже современного (Fairbridge, 1961; Марков, Величко, 1967). Вероятно, это одна из тех ошибок, которые столь часты при радиоуглеродном определении возраста по раковинам. Эти палеогеоморфологические данные нам нужны, в частности, потому, что рассмотренные береговые аккумулятивные формы подвергаются размыву в своих корневых частях и это, видимо, следует связывать с изменениями уровня океана в последние тысячелетия. К этому вопросу мы еще вернемся после рассмотрения особенностей строения Ангольского побережья.

Зона аридного климата, обусловившая образование пустыни Намиб, продолжается и далее в пределы побережья Анголы. Даже в Луанде за год выпадает лишь 337 мм осадков, в Порто-Алешантри — 200, а в Тигровой бухте только 20 мм. Аридность всего этого побережья имеет одну общую

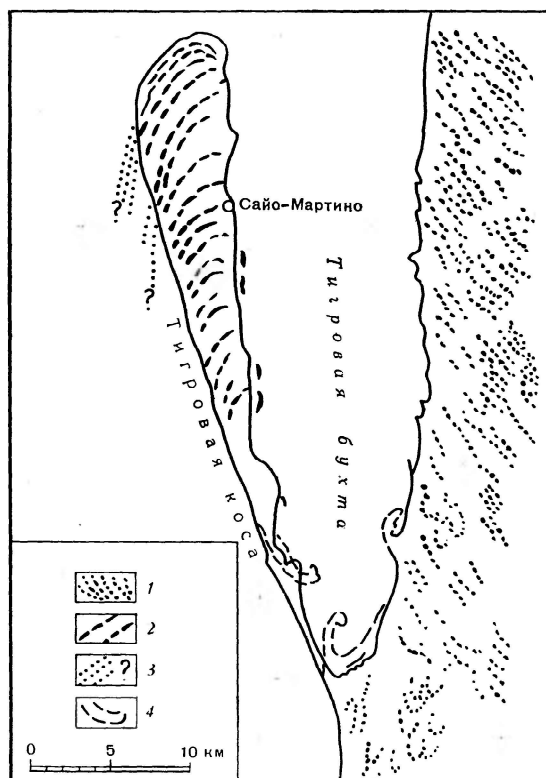


Рис. 2. Тигровая коса (по Гильшеру и др., 1974 с добавлениями)

1 — грядовые и барханные эоловые пески; 2 — древние береговые валы с насаженными на них эоловыми формами; 3 — предполагаемые срезанные продолжения древних береговых валов; 4 — контур берега на участке разрыва корневой части косы (1962)

причину — здесь проходит зона мощного апвеллинга, обуславливающего значительные температурные аномалии поверхностных океанических вод. С удалением от берега к востоку аридные условия сменяются гумидными, и в восточной части Анголы количество осадков достигает 1200—1600 мм, что обеспечивает значительную водность таких рек, как Кунене, Куанза, которые транзитно преодолевают аридную зону и достигают океана. В связи с аридностью климата песчаная пустыня с дюнными формами рельефа протягивается вдоль Ангольского побережья с небольшими перерывами вплоть до Мосамедиша, где она сменяется злаково-кустарниковой полупустыней, а в районе Лобито и далее на север все более типичными становятся мангровые прибрежные заросли (Барков, 1953).

Как упоминалось выше, обзору береговых образований Анголы посвящена работа А. Гильшера и его португальских соавторов (Guilcher

et al., 1974). Авторы выделяют здесь несколько береговых аккумулятивных форм (кос — «рестингас») — индикаторов направления перемещения наносов.

В устье Кунене описана коса Фоз-де-Кунене. Река прорывает полосы береговых валов и у южного берега устья образуется небольшая песчаная коса (до 2 км длиной), отгибаясь на север, благодаря чему здесь возникла приустьевая лагуна. В 30 км севернее располагается крупная Тигровая коса, отчленяющая одноименную бухту. Образование ее, как считает А. Гильшер, связано с падением скорости вдольберегового потока наносов у плавного выступа берега, благодаря чему угол подхода волн (распространяющихся с юго-запада) резко уменьшается. Длина этой песчаной косы около 40 км. В ее северной части отчетливо прослеживается серия крупных береговых валов, пересекающих косу с юго-юго-запада на северо-северо-восток, они подчеркнуты также валообразными, насаженными на них дюнами. Западный берег косы размывается и срезает эти валы. Очевидно, что коса в недавнем прошлом образовалась при более интенсивном поступлении материала, сейчас же здесь обнаруживается явный дефицит наносов. Этот недостаток питания обусловил прорыв прикорневой части косы, происшедшей в марте 1962 г. (рис. 2). В настоящее время — это отчлененная аккумулятивная форма, вроде нашей косы Тузла в Керченском проливе (Болдырев, 1958). Питание косы, осуществлялось, по-видимому, за счет размыва края дюнного массива, как и в районе Уолфиш-бэй, выходящего здесь непосредственно к океану.

Как показано в упомянутой работе Гильшера и его соавторов, коса сложена преимущественно кварцевым песком, но на древних береговых валах почти всюду прослеживается ветрозащитная ракушечная отмостка. Интересны находки обломков бич-рока с высоким содержанием (за счет цемента) карбонатного материала, тогда как в песке содержание CaCO_3 не превышает 1—3%. Образование карбонатной корки, обнаруженной в Сайо-Мартино на глубине 1 м, т. е. лишь немного выше уровня прилива, можно связывать, по Гильшеру, с редкими ливневыми дождями. Однако Винке и Рустом именно по бич-року, встреченному на этой же глубине и ниже, устанавливается более низкий уровень стояния моря (ниже современного). Возможно, что находки обломков бич-рока на Тигровой косе, которые, вероятно, образовались за счет размыва на подводном береговом склоне, также являются признаками сравнительно недавнего более низкого положения уровня океана.

Интересные миниатюрные косы азовского типа описаны названными авторами и на материковом берегу Тигровой бухты. Их образование связывают с действием местных юго-западных ветров, разгоняемых в акватории бухты. В песках золотых форм, образующих материковый берег (продольные дюны и барханные цепи), довольно значительно содержание граната, магнетита и ильменита. Ветровая сортировка обусловила образование значительных по размеру пятен красного или черного цвета, придающих берегу при взгляде на него с моря полосатую или пеструю окраску, что, видимо, и обусловило название бухты, данное первыми моряками-португальцами, посещавшими ее еще в XV в.¹

Еще севернее расположены две аккумулятивные формы в районе Порто-Алешандри: Понта до Энфайо и Понта Брава. Понта Брава имеет длину всего 5,5 км и закрывает бухту Порто-Алешандри, являющуюся одной из важнейших рыболовецких баз Анголы. Морфология косы — сильно суженная корневая часть, размыв внешнего берега — явно свидетельствует о дефиците питающего эту косу потока наносов. Гильшер связывает этот дефицит с образованием предшествующей (если двигаться с юго-запада) косы Энфайо. По-видимому, именно эта коса, распо-

¹ Бухта и коса были открыты португальским мореплавателем Диего Кайо в 1486 г.

ложенная на выступе берега и активно развивающаяся, «перехватывает» материал, перемещаемый волнами вдоль берега и обуславливает «голодание» косы Понта Брава (рис. 3).

Следующая коса-индикатор Понта-Сайо-Жозе, отделяющая с запада от океана бухту Фарта, расположена примерно в 350 км севернее Порто-Алешандри. Это также песчаная коса, очень похожая на Понта до Энфайо, но меньше ее (длина около 2 км). Как и Понта до Энфайо, она

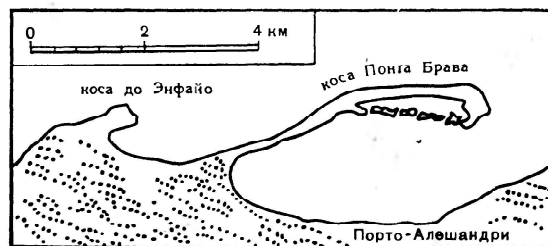


Рис. 3. Косы Понта до Энфайо и Понта Брава (по Гильшеру и др., 1974)

сложена кварцевым песком с очень низким содержанием CaCO_3 (менее 1%) и заметным присутствием тяжелых минералов. Образование косы также связано с огибанием потоком наносов выступа «коренной» (точнее, золотой) суши. Непосредственно к востоку от косы Сайо-Жозе к берегу выходит высокий палеогеновый массив Сьерра до Сомбрейро, в котором развит абразионный клиф, выработанный в слагающих массив терригенных породах.

В 45 км севернее расположена коса Лобито, с одноименным городом на ней. Эта коса генетически связана с расположенной южнее дельтой р. Рио-Катумбела и может рассматриваться как аналог нашей Пицунды — аккумулятивного мыса, генетически связанного с расположенной рядом дельтой р. Бзыби (Зенкович, 1962). Весь внешний край косы Лобито был подвержен размыву, но в настоящее время закреплён бунами. А. Гильшер связывает этот размыв с дефицитом наносов, обусловленным сокращением твердого стока р. Катумбела вследствие возведения плотины на этой реке, но, возможно, здесь действуют и более общие причины, рассматриваемые ниже.

При устьях впадающих в океан между Лобито и Луандой рек Рио-Лонга и Куанза имеются небольшие косы, подобные косе при устье Кумене. По существу устья всех трех названных рек должны быть отнесены к типу блокированных. Каждое из них с юга ограничено приустьевой косой, обуславливающей отгибание реки в северном направлении и образование приустьевой лагуны. При сравнении аэрофотоснимков 1962 и 1973 гг. (Guilcher et al., 1974) хорошо видно значительное смещение (на 3 км) устья р. Куанза к северу.

Южнее Луанды расположена крупная коса Пальменринаш, имеющая довольно сложное строение, и судя по наличию нескольких систем древних береговых валов, неоднократно подвергавшаяся перестройке. Длина этой косы 34 км, она сложена кварцевым песком с невысоким содержанием CaCO_3 (не более 3,7%). Коса имеет северо-восточное простирание, а у корневой своей части — даже северное. Этот отрезок косы как бы непосредственно продолжает длинный (18 км) песчаный пляж, примыкающий к уступу (отмершему или отмирающему клифу) плиоценового плато, сложенного песчано-глинистыми красноцветами. У места причленения коса имеет ширину до 1,5 км и обнаруживает признаки интенсивного нарастания. Она здесь состоит из серии параллельных уплощенных валов. В 9 км севернее коса резко сужается и меняет направление на северо-

восточное. Эта часть косы образована многочисленными сериями разным образом ориентированных береговых валов, срезаемых современной береговой линией и явно реликтовых. Только у дистального окончания косы (мыс Муссуло) береговые валы имеют свежий облик и ориентированы параллельно береговой линии.

В мелководной лагуне, отделяемой косой Пальмеирнаш, изобилующей осушающимися в отлив отмелями и мангровыми зарослями, имеется

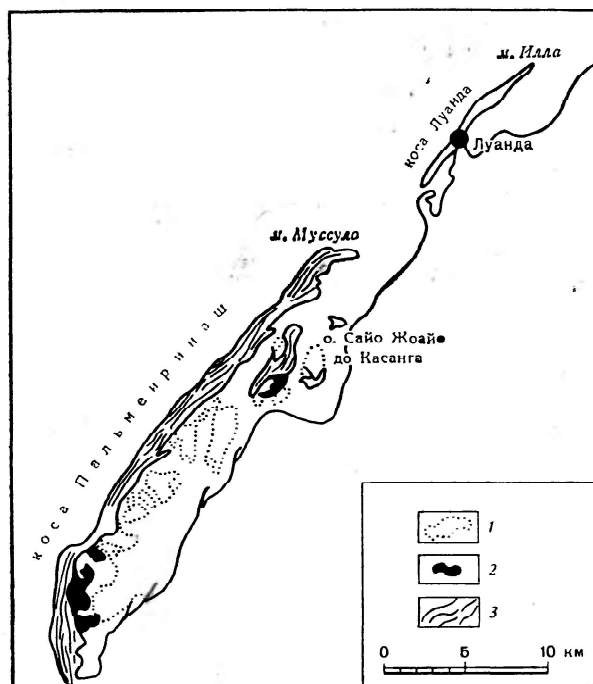


Рис. 4. Косы Пальмеирнаш и Луанда (по Гильшеру и др., 1974)

1 — песчаные банки; 2 — мангры; 3 — древние береговые валы

также несколько песчаных островков и один довольно крупный остров Сайо Жоай до Касанга. На аэрофотоснимках здесь отчетливо видна серия древних береговых валов, несогласно срезаемых береговой линией острова (Guilcher et al., 1974). Непосредственно к югу от него расположен значительный выступ низкого коренного берега (рис. 4). А. Гильшер рассматривает этот остров как реликт более древней генерации косы Луанды — береговой аккумулятивной формы, на которой расположена столица Анголы. В настоящее время эта коса также имеет реликтовый характер, рост ее в северо-восточном направлении осуществляется за счет материала, образующегося в результате размыва всего внешнего края косы, сдерживаемого лишь «гребенкой» бун. Интересно, что самый северный участок косы Луанды называется Понта до Илла, т. е. «мыс Остров». Действительно, еще совсем недавно это был остров, но затем перемычка между ним и остальной частью косы была занесена.

По вполне убедительному представлению, развиваемому А. Гильшером, коса Луанды и о. Сайо Жоай до Касанга стали реликтовыми формами потому, что позднее образовавшаяся коса Пальмеирнаш заблокировала участок берега, служивший источником питания предшествующей ей по времени образования аккумулятивной формы — косы Луанды. Иначе говоря, эти береговые формы находятся в тех же соотношениях, что и косы Понта до Энфайо и Понта Брера в районе Пор-

то-Алешандри. В каждой из этих пар более северная коса является предшественницей по времени своего образования более южной; при этом ранее образовавшаяся коса смещается в направлении общего перемещения наносов и постепенно становится реликтовой, а у того выступа берега, который обусловил начало ее возникновения, образуется новая коса. Последняя по мере своего роста все в большей степени блокирует участок питания первой косы, та начинает подвергаться размыву, и таким образом ее реликтовый характер еще более усиливается. Вместе с тем этот своеобразный процесс свидетельствует о том, что вдоль Ангольского побережья действительно существует устойчивое во времени перемещение прибрежных наносов, в целом направленное с юга на север.

Если проанализировать изображение берега на листе 133 Международной карты мира (1966), то нетрудно убедиться, что и вдоль северного берега Анголы, а также на побережье Конго и Габона имеются следы вдольберегового перемещения наносов в целом с юга на север. Здесь отчетливо выделяется ряд соответствующим образом ориентированных форм-индикаторов, из которых для краткости назовем лишь важнейшие. Это — коса Понта до Падрао, образующая южный входной мыс эстуария р. Конго; аккумулятивные выступы Пуэнт-Нуар и Пуэнт-Индиан; пересыпи лагун М'Баньо, Н'Догоу, Фернан Вас. Весь этот ряд завершается мысом Лопес — окончанием смещающейся в северном направлении дельты р. Габон.

Какой же фактор обуславливает вдольбереговое перемещение прибрежных песчаных наносов вдоль юго-западного побережья Африки на протяжении около 3 тыс. км? Ответ на этот вопрос мы находим в результатах анализа волновой обстановки на Намибском и Ангольском участках побережья.

А. Гильшер, ссылаясь на работу Иессена (Iessen, 1951), отмечает, что главным фактором, обуславливающим динамику береговой зоны описываемого региона, являются волны зыби, приходящие к берегам Намибии и Анголы с юго-запада и генетически связанные со штормовыми волнениями, характерными для умеренной и субарктической зон океана в южном полушарии. Местные ветры, также имеющие юго-западное и юго-юго-западное направление, сильны, но не постоянны, и их роль, видимо, гораздо более скромная, чем роль океанской зыби, распространяющейся также с юго-запада, но имеющей огромную длину разгона и несущей колоссальные запасы энергии из районов открытого океана к побережью.

Это представление о главном факторе динамики береговой зоны африканского побережья Атлантики в южном полушарии полностью совпадает с представлениями Дж. Дэйвиса (Davies, 1964), на которого ссылаются П. А. Каплин, Л. Г. Никифоров и И. Ф. Шадрин в своей работе (1971). Названные авторы, как уже отмечалось, ставят под сомнение возможность существования вдольбереговых потоков наносов на океанских побережьях. При этом указывается, что, в частности, на Тихоокеанских берегах Южной Америки отсутствуют формы — индикаторы вдольберегового перемещения (Тихий океан, 1967). Однако, как мы видим, у берегов Намибии, Анголы, а также Габона и Конго, зыбь, приходящая с юго-запада, не претерпевает рефракцию в полной мере, а подходит к берегу под косым углом, тем самым обеспечивая образование вдольбереговых потоков наносов в полном соответствии с классической схемой, разработанной В. П. Зенковичем (1946, 1962).

Несколько ранее сходную картину описали А. Гильшер и Никола (Guilcher, Nicolas, 1954) применительно к Атлантическому побережью северо-западной Африки, но там вдольбереговое перемещение связано с волнами зыби, возбуждаемыми штормами в умеренных широтах Северной Атлантики. Одной из очень ярких форм-индикаторов на этом участке, указывающей на устойчивое перемещение наносов вдоль берега

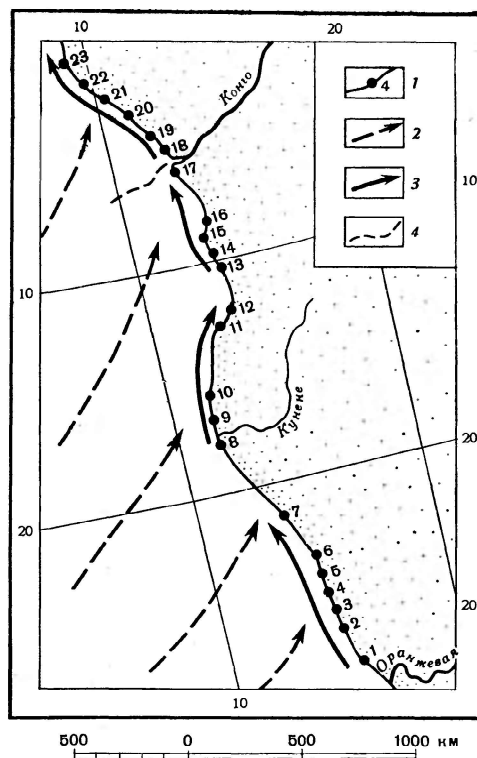
в южном направлении, является Берберская коса, блокирующая устье р. Сенегала на протяжении более 20 км (Самойлов, 1952).

Надо заметить, что о вдольбереговом волновом перемещении наносов вдоль Атлантического побережья США, установленном по минералогическим признакам, писал еще в 1939 г. Т. Мартенс, ссылая на работу которого имеется в книге В. П. Зенковича (1946). Другим примером того же рода является упомянутое выше перемещение наносов вдоль северо-западного побережья Африки.

Вопреки общепринятой традиции мы не можем подтвердить представление о вдольбереговом перемещении наносов на Намибском и Ангольском побережьях минералогическими данными, так как в использованных нами работах такие данные отсутствуют. Однако геоморфологический анализ, по нашему глубокому убеждению, не менее достоин доверия, чем другие методы. Этот анализ, в данном случае основанный на рассмотрении аккумулятивных форм-индикаторов, позволяет в пределах побережья между устьями рек Оранжевой и Габон, выделить по крайней мере четыре потока наносов (рис. 5). Первый из них берет начало от

Рис. 5. Схемы потоков наносов у Африканского побережья между устьем Оранжевой реки и мысом Лопес

1 — аккумулятивные формы-индикаторы (1 — Пантер-Хук; 2 — Готтентот Пойнт; 3 — Блэк-Риф; 4 — Консепшен; 5 — Сандвич; 6 — Китовая; 7 — Кейп Кросс; 8 — Фоз-де-Кунене; 9 — Тигровая; 10 — Понта до Эн-файо и Понта Брава; 11 — Понта Сайо Жозе; 12 — Лобито; 13 — предустьевые косы Рио-Лонга; 14 — Рио-Куанза; 15 — Пальмеиринаш; 16 — Луанда; 17 — Понта до Падрао; 18 — Пуэнт-Нуар; 19 — Пуэнт-Индиан; 20 — пересыпь лагуны М'Баньо; 21 — пересыпь лагуны Н'Догоу; 22 — Фернан Вас; 23 — мыс Лопес); 2 — преобладающие направления течения океанской зыби на подходах к берегу; 3 — потоки наносов; 4 — подводный каньон р. Конго



устья р. Оранжевой и заканчивается севернее мыса Кейп Кросс. В значительной своей части он получает и минералогическое подтверждение, так как именно к северу от Оранжевой происходит разнос алмазов, в ряде случаев, как известно, образующих на побережье или вблизи него даже промышленные россыпи. Однако особенно ярко этот поток наносов подчеркивается многочисленными формами — индикаторами и несомненными признаками их смещения вдоль генерального направления берега с юга на север.

Между мысом Кейп Кросс и Фоз-де-Кунене форм-индикаторов нам неизвестно. Возможно, что на этом отрезке Намибского побережья потока наносов нет. Можно предположить, что построение таких крупных кос, как Консепшен, Сандвич, Китовая, сильно уменьшает мощность по-

тока, так как расположенные севернее аккумулятивные формы — Форильяо Пойнт и Кейп Кросс сильно уступают им по мощности накоплений и линейным размерам.

Второй поток наносов начинается несколько южнее устья Кунене и прекрасно прослеживается по формам-индикаторам, описанным в работе А. Гильшера и его соавторов, до косы Лобито включительно.

Третий поток наносов начинается от устья Рио-Лонга или несколько южнее и, по всей вероятности, заканчивается косой Луанда, хотя признаки вдольберегового перемещения в северном направлении отмечаются и непосредственно перед устьем Конго (мыс до Падрао). Глубокий эстуарий Конго с входящим в него верховьем одноименного каньона несомненно является «непропуском», но к северу от устья этой великой африканской реки имеются, как упоминалось, большое число форм-индикаторов, позволяющих говорить о существовании потока наносов между эстуарием Конго и мысом Лопес.

Таким образом, морфологический анализ, проведенный по литературным данным, картографическим источникам и космическим снимкам, позволяет уверенно судить о наличии потоков наносов вдоль Намибского и Ангольского побережий, а также берегов Конго и Габона. Тем самым доказывается возможность крупных вдольбереговых потоков наносов не только на побережьях внутренних морей, но и на океанических побережьях. Думается, что этот вывод может иметь практическое значение прежде всего для рыболовного и морского гидротехнического хозяйства Анголы и других африканских стран рассмотренного здесь Атлантического побережья.

ЛИТЕРАТУРА

- Барков А. С. Физическая география частей света. Африка. М., Учпедгиз, 1953.
- Болдырев В. П. Процессы отмирания аккумулятивных береговых форм на примере Керченского пролива. «Тр. Ин-та океанол. АН СССР», т. 28, 1958.
- Булатов Р. П. Исследования циркуляции и переноса вод Атлантического океана. «Океаногр. иссл.», № 22, 1971.
- Зенкович В. П. Морфология и динамика морских берегов. М., «Морской транспорт», 4, 1946.
- Зенкович В. П. Основы учения о развитии морских берегов. М., Изд-во АН СССР, 1962.
- Карта Мира. World Map, 1 : 2 500 000, листы 133, 153, 173, Warsz., 1966—1967.
- Каплин П. А., Никифоров Л. Г., Шадрин И. Ф. Значение поперечного перемещения наносов в образовании береговых аккумулятивных форм. «Компл. иссл. природы океана», вып. 2, 1971.
- Леонтьев О. К. О терминологии в динамике и морфологии морских берегов. «Тр. Океаногр. ком.», т. 1, 1956.
- Марков К. К., Величко А. А. Четвертичный период, т. III. М., «Недра», 1967.
- Самойлов И. В. Устья рек. М., Географгиз, 1952.
- Тихий Океан. Берега Тихого Океана. М., «Наука», 1967.
- Bird E. C. F. Coastal Landforms. Canberra, 1964.
- Davies J. L. A morphogenetic approach to World shorelines. «Zeitschrift für geomorphol.», No. 8, 1964.
- Earth Photographs from Gemini III, IV and V, NASA sp. 129, Wash., 1967.
- Fairbridge R. W. Eustatic changes in sea level. «Phys. and Chem. Earth», v. 4, 1961.
- Guilcher A. et al. Les restingas (fleches littorales) d'Angola, Specialement celles du sud et du centre, «Finisterra», v. IX—18, Lisboa, 1974.
- Guilcher A., Nicolas L. P. Observations sur la langue de Barbarie et les bras du Sénégal aux environs de Saint — Louis Bull. «Inf. Comité Océanogr. et Et. Côtes», v. 6, 1954.
- Jessen O. Dünung im Atlantik und ander Westküste Afrikas. «Pet. Geogr. Mitt.», v. 95, 1951.
- Kauser P. Beiträge zur Geomorphologie der Namib-Küstenwüste. I. Geomorp. N. F., suppl. bd. 17, Berlin. Stuttgart, 1973.
- Michel P. Les dépôts du Quaternaire récent dans la basse vallee du Sénégal. Bull. I. F. A. N., t. XXIX, sér. A; No. 2, Dakar, 1967.
- Rust U., Wieneke F. Variations du niveau marin et phases morphoclimatiques dans le désert du Namib Central, Afrique du Sud-Ouest. «Finisterra», v. VIII-15, Lisboa, 1973.
- Rust U., Wieneke F. Studies on gramadulla formation in the middle part of the Kuiseb River, South West Africa. Madoqua, s. II. v. 3, 1974.
- Rust U., Wieneke F. Zur relativen und absoluten Gcochrnologie der Reliefentwicklung an der Küste des mittleren Südwestafrika. «Eiszeitalter u. Gegenwart», bd. 26, 1975.

- Rust U., Wieneke F.* Geomorphologie der Küstennahen Zentralen Namib (Südwestafrika). «Münch. Geogr. Abh.», bd. 19, Münch. 1976.
Schofield L. Postglacial sea — levels. «Nature», v. 195, No. 4847, 1962.
Wieneke F. Entwicklung und Differenzierung des Reliefs der Küste der Zentralen Namib. «Wurzbug. geogr. Arb.», No. 43, 1974.

Московский государственный
университет
Географический факультет

Поступила в редакцию
14.VI.1977

ON A LONGSHORE DEBRIS TRANSPORT AT OPEN OCEAN COASTS (THE CASE OF NAMIBIA AND ANGOLA COASTS)

LEONTYEV O. K., BELODEDENKO M. V.

Summary

On the basis of space photographs, data from geologic-geomorphologic studies conducted by the French and Portuguese scientists, basing on geomorphological analysis of cartographic materials, it is established that along the south-west coast of Africa — from the Orange river to the Lopez cape there is a strong longshore shift of detrital deposits. It is presented by four large drift currents traced from south to north. The main factor of the shift are waves of ocean swell coming from south-west and spreading obliquely towards the shore-line. The main features of morphology and present-day dynamics of this part of Atlantic ocean seaside are determined by the process of northward longshore shift of debris.

УДК 551.4:551.44

МУРАТОВ В. М., ФРИДЕНБЕРГ Э. О.

О ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИХ УРОВНЯХ В ПЕЩЕРАХ

Анализ истории развития рельефа путем выявления и сопоставления геоморфологических уровней (геоморфологических ярусов) служит одним из важнейших методов в геоморфологии и в последние годы особенно большое развитие приобрел в работах советских ученых. Широко применяется этот метод и по отношению к карстовым системам. Уже давно было установлено, что карстовые (в том числе и пещерные) системы также обладают ярусностью, причем отдельные ярусы могут увязываться с соответствующими геоморфологическими уровнями. Подобная территория. Однако наряду с этим в пещерах коридорного типа иногда наблюдается и ярусность иного порядка: отмечаются следы геоморфологических уровней внутри самой пещерной полости. Такие уровни были обнаружены и детально исследовались авторами в пещерах Западного Кавказа. В. М. Муратов наблюдал их также в пещерах Кубы (пещера Сан-Томас в провинции Пинар-дель-Рио, пещера Ла Плуа в провинции Матансас), Южной Словакии, Закавказья (пещеры Чиатурского р-на), в Азыжской пещере в Азербайджане. Внутрипещерные геоморфологические уровни ранее не описывались в научной литературе, хотя они представляют несомненный интерес как при изучении истории развития отдельных карстовых полостей, так и для целей регионального геоморфологического анализа.