

УДК 551.351

П. А. КАПЛИН, Л. Г. НИКИФОРОВ, И. Ф. ШАДРИН

**ЕЩЕ РАЗ К ВОПРОСУ О ВДОЛЬБЕРЕГОВОМ ПЕРЕМЕЩЕНИИ
НАНОСОВ НА ОТКРЫТЫХ ОКЕАНИЧЕСКИХ БЕРЕГАХ**

Анализируя космические снимки побережья Западной Африки, а также используя статьи А. Гильшера и др. по берегам Анголы, О. К. Леонтьев и М. В. Белодеденко пытались показать, что динамика береговой зоны этого района определяется мощными вдольбереговыми потоками наносов, которые питают все крупные аккумулятивные формы. Авторами настоящей статьи проанализирован тот же материал; они считают, что доказательств существования таких потоков наносов недостаточно, а рассматриваемые аккумулятивные формы могут возникать при поперечном поступлении обломочного материала со дна к берегу.

Во втором номере журнала «Геоморфология» за 1978 г. опубликована статья О. К. Леонтьева и М. В. Белодеденко, в которой предпринята попытка анализа динамики береговой зоны Западной Африки главным образом на основании космических снимков. Такие попытки нужно только приветствовать, ибо космические снимки, как это было неоднократно показано, содержат весьма ценную информацию по различным компонентам природной среды. Кроме того, очень важным и методически новым является использование этой информации для анализа динамики береговой зоны крупного региона.

Однако, на наш взгляд, нельзя переоценивать космические снимки, так же как и аэрофотографии, воспринимая их как главный и безупречный источник информации. Тем более рискованно на их основании опровергать выводы предшествующих исследований, сделанные в результате всестороннего анализа природной обстановки.

К сожалению, О. К. Леонтьев и М. В. Белодеденко посвящают свою статью главным образом опровержению вывода одной из работ П. А. Каплина и др. (1971). Они начинают статью с признания, что «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 аккумулятивные формы, связанные с ними генетически, отсутствуют» (стр. 85). Вторым и третьим фактами были: публикация двух космических снимков участка побережья Намибии и появление работы А. Гильшера и др. о береговых формах Анголы.

Подробно выводы работы Каплина и др. в статье О. К. Леонтьева и М. В. Белодеденко не разбираются. Между тем наша статья написана на основании обширного материала по различным районам Мирового океана. В ней приводятся как результаты собственных исследований авторов, так и многочисленные литературные описания, в том числе и данные О. К. Леонтьева. Кроме того, на основании анализа режима волнения у открытых океанских побережий и во внутренних морях И. Ф. Шадриним были выполнены расчеты, показавшие, что на открытых берегах океана, на которые воздействуют длиннопериодные волны

зыби, в результате трансформации и рефракции длинной волны преобладает поперечное по отношению к береговой линии движение обломочного материала. Иными словами, основным источником питания береговых форм наносами на таких побережьях является шельф. При этом отнюдь не исключается продольное донное (или в меньшей степени береговое) перемещение наносов.

Расчеты И. Ф. Шадрина, собственно, подтвердили давно высказанное В. П. Зенковичем (1962) положение, что на отмелях побережьях (а океанские побережья по отношению к длинным волнам являются отмелями) волны всегда подходят по нормали к урезу и поэтому не могут породить вдольбереговой поток наносов.

В нашей статье специально подчеркивалось то обстоятельство, что и продольное и поперечное перемещения наносов всегда проявляются одновременно с преобладанием то одного, то другого типа движения материала в зависимости от конкретной природной обстановки. В статье приводились примеры того, как на открытых океанских берегах под влиянием местных штормовых короткопериодных волн возникают однонаправленные вдольбереговые потоки наносов. В ней также обращалось внимание на значительные трудности, возникающие при определении генезиса аккумулятивных форм и способов их питания. Особенно это относится к формам, созданным поперечным перемещением наносов. Главным критерием при определении генезиса таких форм является донное происхождение слагающего их материала. Если такие формы сложены терригенным материалом, то определить точно их происхождение чрезвычайно трудно. Более того, примыкание таких форм одним из окончаний к берегу, отгибание береговых валов на их дистальных окончаниях создает полную иллюзию, что они сформированы в результате продольного перемещения наносов.

В статье О. К. Леонтьева и М. В. Белодеденко наша аргументация не анализируется, а основной вывод опровергается на основании лишь рассмотрения двух космических снимков и нескольких общих работ, где динамика береговой зоны не описывается. Исключение составляет статья А. Гильшера и его коллег, которая, однако, посвящена только побережью Анголы и динамики береговой зоны Намибии не касается. Данными минералогического состава прибрежных отклонений О. К. Леонтьев и М. В. Белодеденко не располагают, очень ограниченные материалы по гранулометрии осадков приводятся в статье А. Гильшера и др.

Анализируя космические снимки, О. К. Леонтьев и М. В. Белодеденко выделили в пределах Намибии три крупных аккумулятивных формы, которые они относят к типу азовских кос. Две из них, по очертаниям напоминающие аккумулятивные выступы, авторы отнесли к типу петлевидных баров. Южнее, за пределами космических снимков, по карте м-ба 1 : 2 500 000 О. К. Леонтьев и М. В. Белодеденко выделили еще несколько таких же аккумулятивных образований. Основной аргумент авторов в пользу «мощного вдольберегового перемещения наносов с юга на север» — наличие участков размыва к югу от каждой из форм.

Возникает вопрос: что служило источником питания мощных аккумулятивных форм Намибии? Побережье расположено в пределах пустыни, где практически нет рек, выносящих обломочный материал в береговую зону. Абразии подвержены сравнительно небольшие участки выходящих к берегу дюнных массивов, которые широкой полосой тянутся почти вдоль всего побережья, образуя под действием господствующих юго-восточных (со стороны океана) ветров цепи гряд. По нашему мнению, огромные дюнные массивы на побережье могли возникнуть только благодаря длительному выносу песчаного материала с шельфа к урезу волнами, а затем ветром на прибрежную равнину. Во

всяком случае, такой механизм образования дюнных массивов доказан для Тихоокеанского побережья Южной Америки, где природные условия аналогичны (Каплин, 1967).

Далее о морфологии описанных образований. Известно, что косы азовского типа на Азовском море на $\frac{2}{3}$ сложены материалом донного происхождения, т. е. ракушей. Это подтверждает высказанное выше мнение, что только по очертаниям береговых форм судить об источниках их питания и путях переноса осадков нельзя. Кстати, в учебном пособии О. К. Леонтьева и др. (1975) объясняется, что питание крупных кос азовского типа осуществляется при поперечном перемещении наносов. Аккумулятивные образования, названные О. К. Леонтьевым и М. В. Белодеденко петлевыми косами, по своему морфологическому облику вполне могут быть отнесены к типу примкнувших к берегу островных баров. Подобные примеры описаны в упомянутом учебном пособии О. К. Леонтьева и др.

Характеризуя океаническое побережье Анголы, О. К. Леонтьев и М. В. Белодеденко используют только материалы, приведенные в статье А. Гильшера и его португальских коллег. А. Гильшер и др. описывают побережье Анголы, исходя прежде всего из представлений о том, что волны зыби, подходящие к материку с юго-востока, должны обязательно возбуждать мощное вдольбереговое перемещение наносов с юга на север. О генезисе аккумулятивных форм они судят только по их морфологии. Действительно, Тигровая коса (рис. 2 в статьях О. К. Леонтьева и М. В. Белодеденко и А. Гильшера и др.) по своим очертаниям — вроде бы типичная форма вдольберегового питания. Однако вспомним Аграханскую косу на Каспийском море, которая по морфологии весьма похожа на Тигровую косу. Долгое время считалось, что Аграханская коса возникла в результате аккумуляции материала из вдольберегового потока наносов. Но в статье Т. А. Добрыниной, О. К. Леонтьева и Г. И. Рычагова (1971) убедительно показано, что она первоначально образовалась как островной бар из донного материала, и лишь на определенном этапе развития бар одной из оконечностей примкнул к суше и морфологически стал похож на косу. Это же подтверждено и в учебном пособии О. К. Леонтьева и др.

А. Гильшер и др., а также О. К. Леонтьев и М. В. Белодеденко пишут, что конфигурация береговых валов на Тигровой косе также свидетельствует в пользу вдольберегового перемещения материала. В то же время обе группы авторов замечают, что береговые валы перевеиваются и на них насажены дюны, что означает возможность изменения первоначальных очертаний валов. Об источнике питания косы обломочным материалом исследователи пишут, что им является, *по-видимому* (подчеркнуто нами — П. К., Л. Н., И. Ш.), дюнный массив, выходящий непосредственно к морю.

Из остальных береговых форм побережья Анголы обращают на себя внимание косы Пальмеиринаш и Луанда, изображенные на рис. 4 у О. К. Леонтьева и М. В. Белодеденко и на рис. 10 у А. Гильшера и др. Коса Пальмеиринаш образована многочисленными сериями береговых валов, очертания которых, по мнению О. К. Леонтьева и М. В. Белодеденко, свидетельствуют о перемещении наносов вдоль берега. Однако, рассматривая тот же рисунок, мы склонны заметить, что большинство береговых валов параллельны береговой линии, а это признак поступления наносов со дна. Изменение ориентировки валов на отдельных участках косы можно объяснить местными двусторонними миграциями материала. Коса Луанда по своим очертаниям напоминает типичный бар, хотя А. Гильшер, а вслед за ним О. К. Леонтьев и М. В. Белодеденко считают ее формой вдольберегового питания. К сожалению, береговых валов на этой форме не сохранилось, так как ее поверхность застроена.

За косой Пальмеиринаш в лагуне расположено несколько песчаных островов, на поверхности которых прослеживаются параллельные косе генерации береговых валов. А. Гильшер считает, что эти острова являются реликтами прикорневой части косы Луанда, хотя расположены они за косой Пальмеиринаш далеко к югу от современного положения косы Луанда. Такой вывод следует из сложных построений развития описываемых двух кос. Построения эти опираются лишь на один априори принятый постулат: вдоль побережья существует и существовал мощный вдольбереговой поток наносов с севера на юг. О. К. Леонтьев и М. В. Белодеденко целиком и полностью поддерживают эти построения и заключают: «этот своеобразный процесс (т. е. процесс, следующий из построений А. Гильшера) свидетельствует о том, что вдоль Ангольского побережья действительно существует устойчивое во времени перемещение прибрежных наносов, в целом направленное с юга на север» (стр. 92). Авторы не замечают, что система их построений логически замкнута, т. е. доказывается то, что было принято в начале построения за постулат. На наш взгляд, гораздо проще и убедительнее предположить, что острова в лагуне являются древней стадией островного бара Пальмеиринаш.

Обе косы — достаточно мощные аккумулятивные образования, вмещающие в себя огромное количество наносов. Длина косы Пальмеиринаш 34 км, Луанды — 11 км (Guilcher, 1974). Источником этого материала, по мысли авторов цитируемых статей, служит участок берега длиной 18 км, где песчаный пляж примыкает «к уступу (отмершему или отмирающему клифу) плиоценового плато, сложенного песчано-глинистыми красноцветами (Леонтьев, Белодеденко, 1978, стр. 90; подчеркнуто нами). Высота уступа 50—80 м. Не слишком ли это скромно для питания столь мощного вдольберегового потока наносов? Кроме того, А. Гильшер пишет, что коса Пальмеиринаш в настоящее время активно нарастает. Каким образом этот факт можно совместить с данными об «отмершем или отмирающем клифе»? Вообще можно сказать, что А. Гильшер и его коллеги очень скупо пишут об одном из главных вопросов — где источник питания столь мощных аккумулятивных форм? Только в одном случае мы получаем удовлетворительный ответ: коса Лобито генетически связана с расположенной южнее дельтой р. Рио-Катумбела. Постройка дамбы на этой реке вызвала размыв на косе Лобито. Однако и в этом случае недостает однозначных данных по минералогии наносов. Другие реки Ангольского побережья не могут служить источниками наносов для аккумулятивных форм, так как их устья, по признанию авторов цитируемых статей, заблокированы приустьевыми барами.

Между тем на побережье Анголы почти до Луанды, так же как и в Намибии, кроме мощных аккумулятивных форм прослеживаются огромные массивы береговых дюн. Напрашивается вывод, что в условиях засушливого климата, при отсутствии речного выноса, при сравнительно небольших участках абразионного берега, при ветрах, почти постоянно дующих со стороны океана, основным источником материала, аккумулялирующегося в дюнных массивах и береговых аккумулятивных формах, может быть только шельф, а это значит, что у побережья Юго-Западной Африки существует и существовало в большом масштабе поперечное движение наносов со дна к берегу.

Мы, конечно, не претендуем на абсолютную достоверность этого вывода; мы пользовались лишь теми же материалами, что и О. К. Леонтьев и М. В. Белодеденко, а этих материалов, как мы уже говорили выше, явно недостаточно. Мы можем согласиться с авторами цитируемой статьи, что вдоль берегов Юго-Западной Африки могут происходить подвижки наносов в северном направлении. Эти подвижки могут быть обусловлены местными ветрами, разгоняющими короткие штормо-

вые волны, для которых океанический подводный склон достаточно приглуб, и в силу этого они не подвержены рефракции и подходят к урезу под косым углом. Видимо, такие волны перемещают материал вдоль аккумулятивных форм, созданных первоначально при поперечном перемещении материала, способствуют перестройке этих форм, придают им очертания аккумулятивных образований, созданных вдольбереговыми потоками наносов. Иными словами, нам представляется, что береговые аккумулятивные формы Юго-Западной Африки — полигенетические образования, возникшие в результате поперечного перемещения наносов, возбуждаемого длиннопериодными волнами зыби, и перестроенные вследствие перераспределения поданного со дна материала короткопериодными волнами, разгоняемыми местными ветрами. Последние здесь, по свидетельству А. Гильшера, имеют то же направление, что и океанская зыбь. Благодаря тому что и зыбь, и местные штормовые волны имеют одно направление, морфологические индикаторы перемещения материала в этом районе не могут достоверно свидетельствовать о генезисе аккумулятивных форм.

О возможности вдольбереговых миграций наносов под действием местных коротких штормовых волн на океанических побережьях мы писали в нашей статье (Каплин и др., 1971). Особенно эффективны такие миграции, когда направление местных волн не совпадает с направлением зыби, идущей из открытого океана. Такой случай описан в указанной статье. На побережье юго-западной Мексики на основании анализа минералогии пляжевых накоплений было выявлено одностороннее перемещение песка вдоль берега с северо-запада на юго-восток, хотя для этого района характерны океанские волнения, распространяющиеся с юго-запада. Движение песка в зоне пляжа происходит под действием короткопериодных волн, разгоняемых местными северо-западными ветрами.

О необходимости тщательно и всесторонне изучать побережье для получения выводов о существовании на океанических побережьях вдольбереговых потоков наносов говорит и такой пример. На западном побережье Африки, в районе Аккры, существует аккумулятивная форма, отчленяющая лагуну Кора. Считалось, что эта форма образовалась в результате вдольберегового перемещения наносов под действием длиннопериодных волн зыби, подходящих с юго-востока под углом к береговой линии. Однако длительные эксперименты с мечеными песками, проведенные сотрудниками Делфтской гидравлической станции, показали, что наносы не движутся вдоль побережья с запада на восток, а поступают со дна к урезу (Каплин, 1973, Hydro Delft, 1972).

Таким образом, статья О. К. Леонтьева и М. В. Белодеденко знакомит советских исследователей с очень интересным материалом, полученным из анализа карт и космических снимков по побережью Намибии, и с содержанием статьи А. Гильшера и др. по побережью Анголы. Однако эта статья не опровергает, как это думают авторы, наших выводов о преобладании на океанических побережьях поперечного перемещения наносов под воздействием длиннопериодных волн океанской зыби.

Нам кажется преждевременной попытка авторов цитируемой статьи показать схему потоков наносов у Африканского побережья. Преждевременно также распространять вывод о широком развитии вдольбереговых потоков наносов на все побережья Атлантического океана. Мы не хотим здесь рассматривать статью А. Гильшера и Д. Никола о береговых формах Сенегала, на которую ссылаются О. К. Леонтьев и М. В. Белодеденко, так как слишком мало материала по этому району. Заметим только, что А. Гильшер (Guilcher, 1974), обобщая исследования по побережьям Сенегала и Анголы, рисует две схемы потоков наносов у западных берегов Африки, развивающихся под действием волн зыби северного и южного полушарий. Этот исследователь, как нам

кажется, находится под гипнозом схем Р. Сильвестра (Silvester, 1962), который считал, что волны зыби, возникающие от постоянной, из года в год повторяющейся системы, вызывают массовое движение наносов вдоль берега. Исходя из этих схем, А. Гильшер считает доказанным существование на побережье Сенегала вдольберегового перемещения наносов, связанного с длиннопериодными волнами зыби, возбуждаемыми в умеренных широтах Северной Атлантики (Silvester, 1962).

Неудачной следует считать ссылку О. К. Леонтьева и М. В. Белодеденко на Т. Мартенса и В. П. Зенковича, якобы доказавших вдольбереговое перемещение наносов у Атлантического побережья США. Изучение динамики прибрежных вод, проведенное в последние годы, убедительно показало, что у восточного побережья США придонный дрейф вод на шельфе в основном направлен перпендикулярно к берегу (Vimpirus, 1976). Кстати, такая же ситуация выявлена и на западном побережье США (Harlett, Kulm, 1973). Многочисленными исследованиями американских ученых также доказано, что на Атлантическом побережье США почти повсеместно развиты островные и береговые бары, т. е. аккумулятивные формы, созданные из наносов, поступивших с подводного склона. В пляжевой зоне этих баров, естественно, могут существовать в настоящее время односторонние вдольбереговые миграции наносов, что и установил Т. Мартенс по данным минералогического анализа.

В заключение хотелось бы отметить довольно произвольное обращение О. К. Леонтьева и М. В. Белодеденко с результатами определений абс. возраста береговых террас. Используя данные У. Руста и Ф. Винеке, они информируют читателей, что возраст 17-метровой террасы на побережье Намибии по радиоуглеродным определениям возраста раковин не менее 30 тыс. лет. Из этого делается вывод, что береговая линия образовалась в период брянского, или паудорфского стадиала. Но ведь известно, что подобные «неконечные» даты, определенные по раковинам, позволяют предполагать и более древний возраст береговой линии, например сангамонский. Возраст береговой линии +2 м О. К. Леонтьев и М. В. Белодеденко определяют как голоценовый и даже дают точную датировку по аналогии с совершенно другим регионом — 5500, мет хотя Руст и Винеке получили для отложений этой террасы радиоуглеродный возраст, равный 26 тыс. лет. О. К. Леонтьев и М. В. Белодеденко не доверяют этой датировке, так как «это невозможно увязать с другими данными по берегам южного полушария (например, Bird, 1964, Schofield, 1962) не говоря уже о том, что во время позднеюрмского оледенения уровень океана находился примерно на 100—110 м ниже современного» (стр. 88). Во-первых, возраст в 26 тыс. лет соответствует, по А. А. Величко (1973), как раз тому самому брянскому стадиалу, с которым связывали О. К. Леонтьев и М. В. Белодеденко образование 17-метровой террасы. Во-вторых, ссылка на материалы Дж. Скофилда по берегам южного полушария неправильна потому, что он сам получил близкие по значению датировки из отложений низких террас островов Раратонга и Вити-Леву (Schofield, 1970). Двухметровая терраса на о. Оаху (Гавайи), по Ф. Шепарду (Shepard, 1963), датируется в интервале 24—26 тыс. лет. Множество подобных датировок получено и по другим районам Мирового океана как в южном, так и северном полушариях (Каплин, 1977). Следует заметить, что О. К. Леонтьев сам участвовал в отборе образца с 3-метровой террасы о. Лорд-Хау, возраст которой оказался равным $26\,290 \pm 450$ лет (МГУ-184, образец, по данным рентгеноструктурного анализа, не был перекристаллизован).

Недоверие О. К. Леонтьева и М. В. Белодеденко к датировке низкой террасы Намибии вызвано, как они пишут, возможностью ошибок, «которые столь часты при радиоуглеродном определении возраста по ра-

ковинам» (стр. 88). Действительно, такие ошибки бывают и случаются тогда, когда карбонатные образцы претерпевают перекристаллизацию. Но перекристаллизация образцов приводит к их омоложению, т. е. если для террасы была получена дата 26 тыс. лет, то можно допустить, что истинный ее возраст может быть только более древним, а не более молодым, как это предположили авторы. К тому же голоценовые образцы редко бывают подвержены процессу перекристаллизации, и если бы терраса Намибии действительно была голоценовой, то отобранный Рустом и Винеке образец соответствовал бы желаемой дате в 5 500 лет.

Произвольно определив возраст береговых террас, О. К. Леонтьев и М. В. Белодеденко затем используют эти датировки для обоснования выводов по динамике береговой зоны. Подобное обращение с фактическим материалом вызывает недоверие к выводам авторов, и мы вынуждены констатировать, что опровержения статьи Каплина, Никифорова и Шадрина не получилось.

ЛИТЕРАТУРА

- Величко А. А. Природный процесс в плейстоцене. М., «Наука», 1973.
- Добрынина Т. А., Леонтьев О. К., Рычагов Г. И. О происхождении Аграханского полуострова. Комплексные исследования Каспийского моря, в. 2. Изд-во МГУ, 1971.
- Зенкович В. П. Основы учения о развитии морских берегов. М., Изд-во АН СССР, 1962.
- Каплин П. А. Южная Америка. В кн. «Берега Тихого океана». М., «Наука», 1967.
- Каплин П. А. Новейшая история побережий Мирового океана. М., Изд-во МГУ, 1973.
- Каплин П. А. Плейстоценовые колебания уровня Мирового океана. В сб. «Палеогеография и отложения плейстоцена южных морей СССР». М., «Наука», 1977.
- Каплин П. А., Никифоров Л. Г., Шадрин И. Ф. Значение поперечного перемещения наносов в образовании береговых аккумулятивных форм. В кн. «Комплексные исследования природы океана», в. 2. Изд-во МГУ, 1971.
- Леонтьев О. К., Никифоров Л. Г., Сафьянов Г. А. Геоморфология морских берегов. М., Изд-во МГУ, 1975.
- Леонтьев О. К., Белодеденко М. В. К вопросу о вдольбереговом перемещении наносов на открытых океанических берегах (на примере побережий Намибии и Анголы). «Геоморфология», № 2, 1978.
- Vimpus D. F. A description of the circulation on the continental Shelf of the east coast of the United States. «Progress in oceanography», v. 6, chapter 4. Pergamon Press, 1976.
- Guilcher A. Studies on coastal geomorphology Contributing to Coastal Engineering. Proceed 14-th Coastal Engineering Conference, Copenhagen, June 1974.
- Hartlett J. C., Kulm L. D. Suspended sediment Transport on the Northern Oregon continental shelf. «Geological Society of America Bulletin», v. 84, 1973.
- «Hydro Delft». A quarterly publication of the Delft Hydraulics Laboratory. Delft, Netherlands, N 29, 1972.
- Schofield J. C. Notes on Late Quaternary sea levels, Fiji and Rarotonga, «N. Z. J. Geol. and Geophys», v. 13, N 1, 1970.
- Shepard F. P. Thirty Five Thousand Years of Level. «Essays in Marine geology in Honor of K. O. Emery». Publ. Los Angeles Univ., 1963.
- Silvester R. Sediment movements around the coastlines of the World. «Conf. Civil Engin. Problems overseas», p. 14, 1962.

Московский государственный
университет
Географический факультет

Поступила в редакцию
12.II.1979

ONCE MORE ON LONGSHORE DRIFT AT OPEN OCEANIC COASTS

P. A. KAPLIN, L. G. NIKIFOROV, I. F. SHADRIN

Summary

Using space images data on West Africa coast and referring to A. Guilcher article on Angola, O. K. Leontyev and M. V. Belodedenko came to conclusion opposite to this of P. A. Kaplin a. o.; the latter say that usually there is no longshore drift of debris at open oceanic coasts, and large built-up coastal forms are not connected with the drift. Analysing the same data the authors of the given paper argue that West African coast dy-

namics can be explained not by longshore drift (as O. K. Leontyev and Belodedenko assumed) but by transversal movement of debris (from sea to land). The large built-up coastal forms may have but external resemblance to the forms, created by longshore drift. In fact, they result from continuous debris supply from sea floor towards the coast.

В. П. Зенкович. Доводы авторов как настоящей, так и предшествовавшей статей на данном материале побережья Западной Африки не могут быть ни подтверждены, ни опровергнуты, так как этот район чрезвычайно мало изучен. Многих необходимых материалов не хватает. Однако непримиримых противоречий в данном вопросе не существует. Наносы могут поступать в береговую зону с шельфа путем поперечного перемещения. Но это не значит, что, находясь уже на подводном береговом склоне и на пляже, они останутся неподвижными. Короткие ветровые волны в периоды своего действия могут создавать вдольбереговые подвижки наносов, которые и приводят к формированию кос «азовского типа». Вообще в отечественной литературе довольно часто встречается неправомерное противопоставление продольного и поперечного перемещения наносов береговой зоны. Эти два процесса не являются взаимосвязанными по принципу «или — или». Они сосуществуют на одном и том же участке. При этом усложнение очертаний берега происходит при действии коротких, ветровых, косых относительно берега волн.

Публикуемая статья имеет дискуссионный характер, и в ней приводится много интересных данных, о которых следует задуматься.

О. К. Леонтьев. П. А. Каплин и его соавторы ошибаются, считая, что наша статья «посвящена главным образом опровержению» их выводов, и не правы, упрекая нас в том, что мы не анализируем аргументацию этих выводов. Работа П. А. Каплина и др., как указывается в начале нашей заметки, послужила лишь поводом для рассмотрения различных данных (литературных, а также карт и космических снимков). На основании их геоморфологического анализа мы пришли к выводам, не совпадающим с теми, которые ранее (в глобальном аспекте, а не применительно к данному конкретному региону) сделали наши оппоненты.

Мы с благодарностью принимаем критику П. А. Каплина и др. в той части, где она касается ссылок на Мартенса и В. П. Зенковича (поскольку, как указывают авторы приведенной выше статьи, есть более поздние работы, не подтверждающие заключения Мартенса), а также относительно геохронологической привязки древних береговых линий. Вместе с тем нельзя не указать на ошибочность представления П. А. Каплина о том, что песчаные массивы Намибии имеют морской генезис. Работы Руста и Винке однозначно свидетельствуют об их континентальном происхождении.

П. А. Каплин, Л. Г. Никифоров и И. Ф. Шадрин (1971), на наш взгляд, уловили главную тенденцию динамики океанских берегов, определяемую тем, что они подвержены воздействию волн, в наибольшей степени испытывших рефракцию при подходе к береговой линии. Однако, как это видно из нашей статьи, в определенных условиях на океанских берегах возможно и образование вдольбереговых потоков наносов, на что вполне определенно указывают результаты геоморфологического анализа береговых форм Намибии и Анголы. Ознакомившись с опубликованной выше статьей П. А. Каплина и его соавторов, мы еще раз просмотрели наши материалы и ход анализа и не нашли в них таких изъянов, которые заставили бы нас усомниться в правомочности наших заключений.