

О РОЛИ ПРОДОЛЬНОГО ПЕРЕМЕЩЕНИЯ НАНОСОВ В ФОРМИРОВАНИИ АККУМУЛЯТИВНЫХ ФОРМ НА ОТКРЫТЫХ ОКЕАНСКИХ ПОБЕРЕЖЬЯХ

Появившаяся в печати работа известного французского геоморфолога проф. А. Гильшера (Университет Западной Бретани) и его португальских коллег¹ дает новый фактический материал о роли продольного перемещения наносов на открытых океанских побережьях. Проблема соотношения продольного и поперечного перемещения наносов на таких побережьях в нашей литературе является дискуссионной. Такие советские исследователи, как П. А. Каплин, Л. Г. Никифоров, И. Ф. Шадрин (1971) считают, что для открытых океанских берегов, находящихся под преимущественным воздействием длинных волн зыби, характерно поперечное перемещение прибрежно-морских наносов. Продольное береговое и донное перемещение наносов, напротив, типично для берегов внутренних морей. Отсюда, по мнению этих авторов, на берегах внутренних морей наблюдается большое разнообразие аккумулятивных форм, связанных главным образом с этим процессом, тогда как на открытых намывных океанских побережьях аккумулятивные образования представлены преимущественно береговыми и островными барями.

Вывод о господстве на океанских побережьях поперечного переноса материала делается, в частности, на основании данных по Тихоокеанскому побережью Америки («Берега Тихого океана», 1968; Davies, 1964). Эти побережья действительно находятся под воздействием океанской зыби и на них отсутствуют какие-либо геоморфологические признаки продольного перемещения наносов. Правомерность распространения такого вывода на океанские побережья других материков не вполне ясна, так как степень их изученности до настоящего времени была недостаточной.

В последнее время в литературе появился новый материал по открытому побережью Юго-Западной Африки и Анголы, также подверженному воздействию дальнеприходящей волны. Однако здесь, как оказалось, весьма широко распространены многочисленные и разнообразные аккумулятивные береговые формы, явно свидетельствующие о вдольбереговом перемещении наносов. Эти материалы опубликованы в работах французских, португальских и немецких исследователей (Guilcher, 1954; Guilcher et al., 1974; Wieneke, Rust, 1972, 1973, 1972—1973 и др.), в том числе в более или менее обобщенном виде в рецензируемой работе.

При движении с юга на север на Ангольском побережье выделяется ряд крупных кос. Это Фоз до Кунене, Тигровая, Порто-Алешантри и Понта до Энфияйо, Лобито и Понта Сайо Жозе, косы в устьях рек Рио-Лонга, Рио-Куанза, косы Пальмеиринаш и Луанда. Севернее Луанды береговые формы менее примечательны, хотя встречаются вплоть до Габона. Все они ориентированы с юга на север, простираясь под очень малым углом, почти параллельно к берегу. Их свободные окончания несколько загнуты в сторону берега. Косы отделяют бухты типа лагун, во многих из них расположены главные порты побережья. Места причленения кос к суше либо связаны с устьями крупных рек (таковы Фоз до Кунене, Рио-Лонга, Рио-Куанза и Лобито), либо приурочены к выступам берега (Тигровая, Порто-Алешантри, Понта до Энфияйо, Пальмеиринаш, Луанда). Длина кос варьирует от 2—3 до 37 км (Тигровая), ширина не превышает первых км, а чаще составляет лишь сотни м. Косы сложены преимущественно кварцевым, хорошо окатанным песком с очень небольшой примесью карбонатного материала. Высота описываемых форм не более 3—4 м над уровнем океана.

Авторы рецензируемой работы указывают, что побережье Анголы находится под воздействием волн зыби, распространяющихся сюда с юго-запада из штормовых 40—60° широт Южной Атлантики. Косо подходя к побережью, эти волны, известные в Дагомее, Габоне и Анголе под местным названием «калема», создают вдольбереговое течение и вызывают перемещение потока наносов к северу.

Некоторые исследователи (Brognon, 1971) считают, что вдольбереговой поток вызван Бенгельским течением. Интересно, что в атласе фотоснимков, сделанных с американских космических аппаратов «Джемини» (Earth photographs..., 1967), в подписи к снимку, изображающему аналогичные косы побережья Намибии, дается такое же объяснение их происхождения. Гильшер и его соавторы не согласны с этим мнением. Во-первых, как они указывают, малые скорости этого течения препятствуют его влиянию на береговой поток наносов. Во-вторых, результаты исследований, проведенных Биоокеанологическим институтом Лобито, показали, что Бенгельское течение на севере доходит лишь до Намибии, а именно до Китового залива, и затем у Ангольского побережья сменяется довольно устойчивой зоной апвеллинга, наиболее выраженной на широте

¹ A. Guilcher, C. A. Medeiros, J. E. de Matos, J. T. de Oliveira «Les restingas (Flèches littorales) d'Angola, spécialement celles du sud et du centre»; Finisterra (Lisbonne), 1974.

Тигровой косы. На значительном удалении от берега с севера на юг проходит Ангольское течение, которое на широте Фоз де Кунене в открытом моресмыкается с Бенгельским. В такой ситуации существование переноса с юга на север, вызванного Бенгельским течением, совершенно невероятно. Здесь следует заметить, что главным образом благодаря исследованиям В. П. Зенковича давно уже известно, что так называемые постоянные океанические течения вообще никак не могут воздействовать на динамику наносов в береговой зоне, и в советской специальной литературе дискуссии по этому вопросу отсутствуют.

Авторы неоднократно подчеркивают, что формирование на этом побережье крупных кос связано с мощным воздействием на него дальней океанской волны, подходящей к берегу под косым углом и возбуждающей в береговой зоне поток наносов, направленный к северу. Однако на берегах бухт, отделяемых крупными косами, происхождение формирования более мелких аккумулятивных форм, являющихся, видимо, аналогами кос азовского типа. Их образование происходит под воздействием преобладающих здесь местных юго-юго-западных ветров, дующих почти параллельно берегу. Эти ветры поднимаются ежедневно и особой силы достигают в полуденное время. В защищенных от океанских волн бухтах они образуют короткие, но эффективные волны, определяющие эволюцию и морфологию внутренних песчаных берегов.

Характер гидродинамической обстановки у побережья Анголы вызывает резкие климатические аномалии. Так, зона апеллинга, проходящая практически вдоль всего побережья, обуславливает исключительную аридность его климата. Средняя температура самого теплого месяца — марта — $21,8^{\circ}$, а самого холодного — августа — $15,1^{\circ}$. На всем побережье, но особенно в центральной его части, часто бывает туман — «касимбо», связанный с тем, что насыщенные влагой нижние слои воздуха, охлаждаясь от поверхности берегового течения, не могут подняться вверх. Осадки выпадают в течение лета (южного полушария), но даже в Луанде на 9° ю. ш. их количество достигает лишь 337 мм/год , а при движении к югу уменьшается до 200 мм в Порто-Алешандре и $15-20 \text{ мм}$ в Тигровой бухте и Фоз де Кунене. По мере удаления от побережья в глубь материка количество осадков быстро возрастает как на севере, так и на юге, достигая соответственно $1600-1200$ и $1000-600 \text{ мм/год}$.

Аридность климата и песчаный состав береговых наносов при частых и сильных юго-юго-западных ветрах обуславливают развитие на побережье эолового рельефа, представленного здесь главным образом волнообразными барханными цепями, ориентированными по нормали к направлению господствующего ветра. Эти мощные песчаные накопления представляют, видимо, древний аллювий, переработанный эоловым процессом. Пополнение береговых наносов происходит за счет твердого стока рек, впадающих в океан. Как и в наносах, слагающих косы и пляжи, в песках береговых дюн и барханных цепей отмечается резкое преобладание кварцевых зерен и очень низкое содержание CaCO_3 (около 1%). Песок характеризуется большой однородностью, характерна высокая степень окатанности и истертости частиц (50—60%). Это подтверждает наличие постоянного обмена материалом между косами и береговыми эоловыми формами.

При описании кос Ангольского побережья наиболее детально охарактеризован Тигровый полуостров. Как эта коса, так и многие другие обнаруживают признаки усилившегося в настоящее время размыва берега, что позволяет авторам сделать вывод о современной деградации кос. Постройка плотин на некоторых реках (в частности, на Рио-Катумбеле) резко сократила поступление материала в береговую зону, возник дефицит наносов, что и обусловило интенсивный размыв береговых аккумулятивных форм. Так, в марте 1962 г. южная часть Тигровой косы была полностью размыта, коса превратилась в остров, а образовавшийся пролив продолжает расширяться. Это создает угрозу существованию рыбной базы, расположенной в Сайо-Мартини. Угроза размыва висит и над косой Порто-Алешандре, в бухте которой также расположен рыбный порт. Причины прогрессирующего размыва здесь иные: коса Порто-Алешандре приурочена к резкому изгибу берега, но расположена несколько севернее него. Непосредственно в месте изгиба расположена еще одна коса — Понта до Энфийа, которая заблокировала сейчас большой участок побережья и аккумулирует весь поступающий материал. Размывается и коса Лобито. Хотя здесь построена серия бун, предназначенных защищать берег, процессы размыва здесь очень интенсивны. Размыв корневых участков кос не исключает их роста в длину, который может происходить за счет перераспределения уже имеющегося песчаного материала. Такой процесс наблюдается на Тигровой косе (теперь уже острове) и на косе Лобито.

Анализируя исторические документы и морские карты, авторы приходят к выводу, что разрывы и отчленения кос происходили неоднократно. Однако, по их мнению, современные процессы размыва имеют, видимо, необратимый характер и вызваны главным образом общим эвстатическим повышением уровня Мирового океана. Местные причины (сокращение поступления наносов, связанное с гидротехническим строительством, и др.) только усиливают это явление, но не определяют его. К сожалению, этот важный вывод слабо аргументирован в рецензируемой работе. Между тем авторы могли бы привести ряд географических аналогий, свидетельствующих о практически повсеместном распространении размыва аккумулятивных форм на океанских берегах, что объективно подтверждает приведенную точку зрения.

Итак, результаты исследований, выполненных А. Гильшером и его коллегами, приведенные в рецензируемой работе, свидетельствуют о существовании вдольбереговых

потоков наносов на открытых океанских побережьях Юго-Западной Африки. Поэтому заключение об отсутствии вдольберегового перемещения наносов на открытых берегах Тихого океана, видимо, не следует распространять на берега океана в целом. Вместе с тем интересно также, что в недавнем прошлом вдольбереговой поток наносов на Ангольском побережье имел значительно большую мощность и что существующие здесь свободные аккумулятивные формы типа кос являются деградирующими.

Леонтьев О. К., Белодеденко М. В.

ЛИТЕРАТУРА

- Каплин П. А., Никифоров Л. Г., Шадрин И. Ф. Значение поперечного перемещения в образовании береговых аккумулятивных форм. В сб. «Комплексные исследования природы океана», вып. 2, М., изд-во МГУ, 1971.
- Берега Тихого океана (под ред. В. П. Зенковича), М., «Наука», 1968.
- Davies J. E. A morphogenic approach to world chorelines. «Z. für Geomorphol.», No. 8, 1964.
- Guilcher A. Dynamique et morphologie des côtes sableuses de l'Afrique Atlantique. «Cahiers de l'Information Geographique», No. 1, 1954.
- Wieneke F., Rust U. Das Satellitenbild als Hilfsmittel zur Formulierung geomorphologischer Arbeitshypothesen (Beispiel: Zentrale Namib, Südwestafrika. «Wiss. Forschung in Südwestafrika», II Folge, Windhoek, 1972.
- Wieneke F., Rust U. Grundzüge der quartären Reliefentwicklung der Zentralen Namib, Südwestafrika. «J. S. W. A. Wiss. Gesells.», v. 27, Windhoek, 1972—1973.
- Wieneke F., Rust U. Variations du niveau marin et phases morphoclimatiques dans le desert du Namib central, Afrique du Sud-Ouest. «Finisterra», v. 8, 1973.
- Brognon G. Geologie da plataforma continental de Angola. Congresso Hispano-Luso-Americano de geologia economica, Madrid — Lisboa, 1971.
- Earth photographs from Gemini III, IV, and V. National aeronautics and space administration. Washington, 1967.
-