

УСЛОВИЯ РАЗВИТИЯ ВЕТРОВЫХ ОСУШЕК НА БЕРЕГАХ ЧЕРНОГО И АЗОВСКОГО МОРЕЙ

До недавнего времени ветровые осушки как особый элемент береговой зоны бесприливных Черного и Азовского морей специально не изучались в пределах Украины и других стран, несмотря на то, что тип ветроосушных берегов был выделен О.К.Леонтьевым еще в 1956 г. [3]. Первые численные данные по этой проблеме были представлены Ю.Д.Шуйским [6] на международной конференции в Шанхае (КНР) в октябре 1989 г. Там он изложил определение ветроосушных берегов (“shores with windy flats”), их распространение на берегах Черного и Азовского морей, общие параметры, современную структуру, привел сравнения с приливными осушками (“tidal flats”) на берегах приливных морей. Ранее В.П.Зенкович [1] заметил морфологические особенности таких берегов, но назвал их очень отвлеченными и считал практически не меняющимися. Однако, инструментальные измерения на стационарных участках позволили Ю.Д.Шуйскому [7] получить первые численные характеристики морфологических параметров и современной изменчивости, особенно на абразионных участках. И.Н.Котовский [2] расширил представления об их морфологии и динамике на примере Днепровско-Каркинитской береговой области Черного моря. Все эти работы показали, что

ветроосушные берега значительно распространены и меняются довольно интенсивно. Изменения протекают только лишь во время самых сильных штормов, когда в открытом море высота ветровых волн превышает 1,5 м, а величина нагона около береговой линии становится больше 0,4 м. Здесь рассмотрим районы берега между Кинбурнской косой и Крымом (Черное море) и северо-западный берег Азовского моря.

Условия гидрогенных деформаций и формирования морфологии берегов с ветровой осушкой отличаются от тех, в которых развиваются берега типично волнового воздействия. Прежде всего, они сложены коренными глинистыми и малопрочными породами. Общая геоморфологическая структура побережья характеризуется очень пологими складками верхнего этажа осадочной толщи, весьма низкими отметками поверхности, широким распространением подов. В этой связи берег является низким, с преобладанием абсолютных отметок от 2 до 7 м над ординаром. Соответственно, участки прибрежного дна являются очень пологими, до глубин 3-5 м уклоны подводного склона лежат в пределах 0,002-0,007. В результате ветровые волны разрушаются далеко от берега, а к береговой линии приходят сильно ослабленными, неспособными существенно воздействовать на клифы и пляжи. Небольшая сила волнового влияния усугубляется еще и тем, что коренные берега блокированы подводными отмелями и крупными косами. В итоге влияние ветровых волн в обычных ситуациях не может вызвать какие-то существенные деформации берегового рельефа.

Казалось бы, в этих условиях активные формы берегового рельефа должны подойти к стадии “старости” (соответственно закону о стадийности развития берегов), вдоль береговой линии должны сформироваться широкие пляжи и наносные террасы, а затем и отмереть [1, 4]. Однако, этого не происходит. В районах наших работ в море не впадают реки, которые выносили бы какое-то количество пляжеобразующих фракций. Волновая абразионная переработка клифов и бенчей невелика и дает в сумме очень мало таких фракций, всего до 0,3-2,5 м³/м в год, да и то, только на самых активных береговых участках. В итоге береговая зона районов исследования испытывает острый дефицит терригенных наносов. К тому же во время действия морских штормов и сгонно-нагонных явлений в условиях очень отмелых подводных склонов развивается явление “инъекции” - своеобразной откачки

взвешенных и влекомых фракций наносов от берега в сторону открытого моря на большие глубины [7]. По этому такой дефицит постоянно поддерживается и запасы наносов являются мизерными, а волны имеют возможность всегда соприкасаться с коренными породами и непрерывно вырабатывать ветровые осушки. Более или менее крупные пляжи, террасы, косы и другие аккумулятивные формы не имеют возможности сформироваться на верхней части очень отмелого подводного склона, абразионный врез происходит непрерывно, а стадия "старости" этих берегов не наступает. Сейчас на ряде участков ширина отмелого абразионного подводного склона достигает 10 и более км как на Черном, так и на Азовском море.

Пониженная волновая активность вдоль ветроосушных берегов автоматически приводит к тому, что более четко и значимо проявляются неволновые факторы развития береговых форм рельефа, и в первую очередь - биогенный фактор. Немаловажное значение имеет донная растительность как гаситель наносодвижущей способности волн, волновых и сгонно-нагонных течений. Это позволяет накапливаться очень мелким наносам (пелитовые фракции, мельче 0,01 мм) на поверхности осушек и вообще в береговой зоне. Штормовые выбросы водорослей (в основном зостера и цистозира) часто формируют как отдельные водорослевые валы около уреза воды, так и фитогенные пляжи на надводной части ветровых осушек. В условиях мелководий, где морская вода хорошо прогревается, освещается, водная толща динамична и насыщена кислородом, оказывается достаточно высокой биомасса моллюсков (в среднем 250-300 г/м²). При незначительных поступлениях терригенного материала на первый план выходят ракушечные наносы. Со стороны моря ракуша быстро дробится и истирается, а вдоль внутренних закрытых берегов заливов (Егорлыцкого, Тендровского, Джарылгачского, Каржинского, Утлюкского, Перекопского и др.) образообщества организмов [5]. Но уже к 1995 г. запасы зообентоса возросли в 2-5 раз, а количество видов - в 1,5-2,0 раза на ветровых осушках в восточной части Тендровского залива. Исследования Черноморского Биосферного заповедника показали, что природные комплексы ветровых осушек на разных участках Днепровско-Каркинитской береговой области различаются. Так, на востоке Тендровского залива на осушках преобладают песок и ракуша, частично заиленные, с гидробией -

ее биомасса составляет до 300 г/м^2 . На западе Тендровского залива на осушках преобладают ракуша и песок с митилястером и миа, со средней биомассой зообентоса до 300 г/м^2 . На ветровых осушках Егорлыцкого залива преобладают песок, ракуша и раковинный детрит, в составе сообщества основное место занимают потамогетон и митилястер, средняя биомасса зообентоса может достигать 200 г/м^2 [5].

В многолетнем разрезе времени большинство ветровых осушек на тыльной стороне крупных кос (Тендровская, Джарылгач, Бирючья и др.) характеризуются режимом аккумуляции наносов. Кратковременные штормовые деформации приводят к колебаниям береговой линии в интервале до 10-15 м, т. е. в 6-12 раз меньше, чем на открытом и приглубом морском берегу. Величины вертикальных штормовых деформаций берегового рельефа могут достигать 0,5 м. В связи с интенсивным антропогенным загрязнением вод Утлюкского, Тендровского и Джарылгачского заливов, большинство малых ракушечных кос деградировало, а некоторые даже полностью исчезли, поскольку загрязнение морской воды привело к гибели наносообразующих моллюсков [2, 5, 7]. Большинство глинистых ветровых осушек подвержено действию деструктивного режима, причем абразионный путь развития включает в себя действие абразии на клиф и бенч одновременно. Соответственно, максимальные скорости абразии клифа развиваются у выступов берега, где наиболее крутыми являются подводные склоны моря (п-ов Горький Кут до 1,2 м/год, п-ов Домузгла до 0,65 м/год, п-ов Карабайский до 1,07 м/год). Обычно же, скорости отступания низких глинистых клифов составляют небольшую величину: севернее м.Картказак 0,07-0,11 м/год, в вершине з-ва Горький около 0,13 м/год, на северном берегу Тендровского залива 0,06-0,25 м/год. Скорости абразии глинистого подводного склона в интервале глубин 0-3 м составляют в среднем 0,002-0,014 м/год, максимумы могут достигать 0,006-0,028 м/год. Именно с такими скоростями и вырабатываются глинистые ветровые осушки. В настоящее время морфодинамические процессы развития ветровых осушек испытывают сильное антропогенное влияние.

Литература

1. Зенкович В.П. Основы учения о развитии морских берегов. - М.: Изд-во АН СССР, 1962. - 710 с.
2. Котовский И.Н. Морфология и динамика берегов Черного моря в пределах Днепровско-Каркинитской береговой области / Автореферат дисс. на соиск. ученой степени канд. географич. наук. - Киев: Институт географии АН Украины, 1992. - 19 с.
3. Леонтьев О.К. Берега с ветровой осушкой как особый генетический тип берега // Известия АН СССР. Сер. Географич. - 1956. - № 5. - С. 81-90.
4. Леонтьев О.К. Основы геоморфологии морских берегов. - М.: Изд-во МГУ, 1961. - 418 с.
5. Черняков Д.О. Природно-аквальні ландшафтні комплекси Тендрівської та Єгорлицької заток і моніторинг їх стану у Чорноморському біосферному заповіднику / Автореферат дисс. на здобуття наукового ступеня канд. геогр. наук. - Харків: Харк. Держ. Унів., 1995. - 15 с.
6. Шуйский Ю.Д. Международная Конференция по проблемам исследования илистых берегов приливных морей // Океанология. - 1990. - Т. 30. - Вып. 5. - С. 874 - 875.
7. Шуйский Ю.Д., Замбриборщ Ф.С., Педан Г.С., Чернявский А.В., Березкина Е.И. Влияние промышленных разработок строительных песков на динамику берегов и состояние зообентоса Черного моря // Водные ресурсы. - 1985. - № 5. - С. 142 - 156.