

Ю. Д. ШУЙСКИЙ, Г. В. ВЫХОВАНЕЦ, И. Н. КОТОВСКИЙ,  
АЛИ АКЕЛЬ

## ПРОЦЕССЫ АБРАЗИИ И ИХ ЛИТОДИНАМИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ В ПРЕДЕЛАХ ДНЕПРОВСКО-КАРКИНИТСКОЙ БЕРЕГОВОЙ ОБЛАСТИ ЧЕРНОГО МОРЯ

*(Представлено академиком АН Украины Е. Ф. Шнюковым)*

До настоящего времени наименее изученными остаются процессы абразии в пределах Днепроовско-Каркинитской береговой области Черного моря. Они выступают составным элементом морских природных систем, являются одним из важнейших источников питания — осадочным материалом морского дна и береговой зоны, учитываются при хозяйственном освоении берегов. Однако недостаточно полная изученность затрудняет оценку абразионных процессов и их хозяйственное использование. В данной связи потребовалась организация долгосрочных инструментальных наблюдений за процессами абразии берегов и прибрежного дна. В итоге были получены новые данные о скоростях и литодинамической функции абразии по материалам почти 30-летних наблюдений на 79 стационарных участках в пределах береговой области.

Общая длина активных клифов составляет 74,3 км, или 11,7 % от суммарной, включая и внутренние берега кос и пересыпей (рис. 1). В процентах это меньше, чем в других береговых областях Черного моря. То же и в отношении высоты клифов, — она наименьшая, т. к. в среднем составляет 1—3 м, максимум — до 11 м. Наибольшие скорости абразии развиваются на внешних морских берегах между кор-

© Ю. Д. ШУЙСКИЙ, Г. В. ВЫХОВАНЕЦ, И. Н. КОТОВСКИЙ, АЛИ АКЕЛЬ, 1992

невыми частями кос Тендровская и Джарылгач — до 2,55 м/год у пос. Большевик и 2,83 м/год у пос. Железный Порт за 1963—1991 г.

Неожиданно высокими оказались скорости абразии глинистых клифов на внутренних берегах заливов Джарылгачского, Широкого, Горького, Перекопского и др. Некоторыми авторами [1—3] отрицалась возможность быстрого отступления клифов на внутренних берегах. Они объясняли это сильным гашением волн над широкими прибрежными мелководьями и защищенностью берегов косами и подводными банками. Однако в данных условиях преимущество приобретают сгонно-нагонные явления. Они формируют особый генетический тип

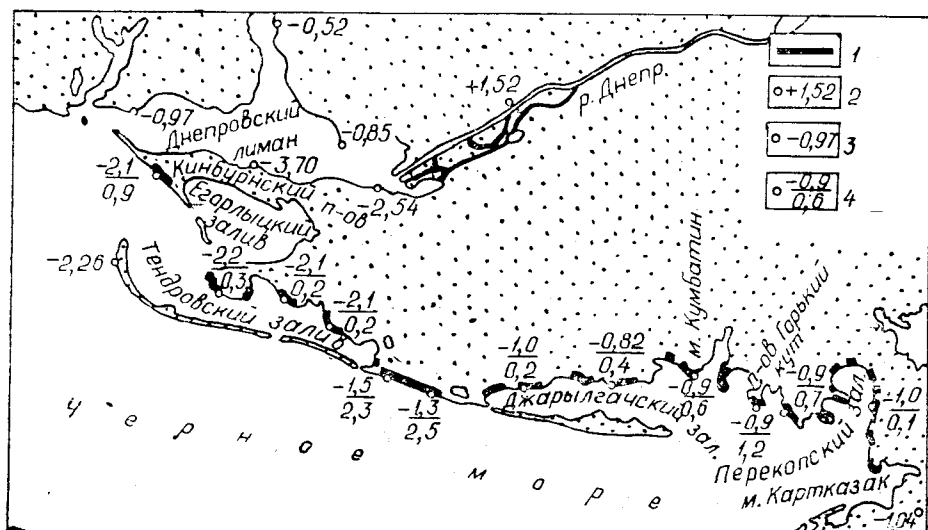


Рис. 1. Расположение абразионных берегов в пределах Днепровско-Каркинитской береговой области Черного моря: 1 — активные клифы; пункты, где действуют тектонические поднятия берегов (2) и опускания прибрежной суши (3); 4 — средняя многолетняя скорость, мм/год: опускания берега (в числителе), абразии активных клифов (в знаменателе)

берегов с ветровой осушкой, длина которого составляет 457,4 км, или 72,3 % от всей длины берегов области. Это регион самого широкого распространения ветроосушных берегов на Черном море, что является еще одной отличительной чертой.

У открытого внешнего берега высота ветрового нагона составляет обычно 0,4—0,6 м над ординаром во время штормов. Такая же величина нагона и у выступающих в море мысов и полуостровов в пределах внутренних берегов, а в вершинах бухт и заливов — до 0,7—0,9 м, максимум 1,8—2,1 м. В итоге прибойный поток преодолевает поверхность осушек и пляжей. Морская вода входит в соприкосновение с глинистыми породами невысоких клифов. Глинистые породы намокают, набухают, теряют прочность. Поэтому даже небольшие волны (0,2—0,4 м высоты) способны обеспечить отступление клифов. Уже первые инструментальные наблюдения на внутренних ветроосушных берегах данного региона показали, что скорости абразии могут превышать 1 м/год на мысах и 0,1 м/год в вершинах бухт и заливов [4]. Более длительные наблюдения, вплоть до 1991 г., подтвердили эти выводы и уточнили численные показатели (см. рис. 1).

В Днепровско-Каркинитской береговой области распространены исключительно абразионно-обвальные клифы, а абразионно-оползневые отсутствуют. Напротив клифов располагаются абразионные подводные склоны (бенчи), выработанные в коренных глинистых породах. Общая длина их вдоль берега составляет около 80 км. В пределах широких (до 2—5 км) мелководий ширина полосы современной абразии составляет от 120 до 370 м вдоль внутренних берегов и от 600 до 800 м

ренним, они составляют 0,0002—0,0035 между м. Картказак и вершиной Джарылгачского залива, 0,0003—0,0025 в Тендровском заливе. Крутизна бенчей максимальна вдоль внешних берегов — от 0,0080 до 0,0125. При таких уклонах на внутренних прибрежных мелководьях значительные площадки заняты водной растительностью и скоплениями ракушки, волновое воздействие очень слабое, что и объясняет, почему в заливах ширина бенчей невелика.

Скорости донной абразии на внутренних участках получены по данным повторных нивелировок, промеров, измерении на донных ре-

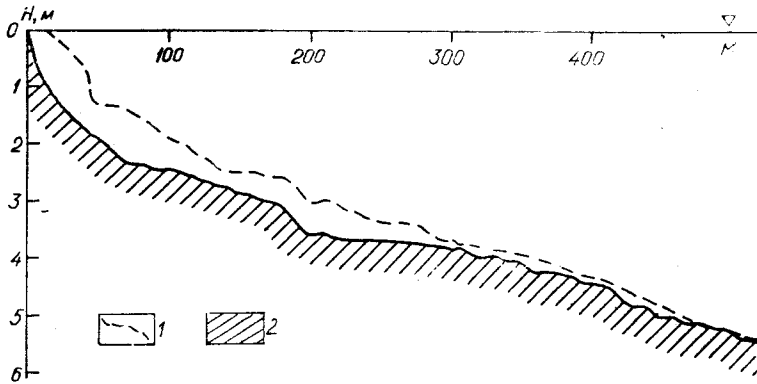


Рис. 2. Динамика поперечного профиля абразионного подводного склона на одном из внешних участков по данным измерений 1978 г. (1) и 1989 г. (2)

перах, по сопоставлению крупномасштабных карт и планов, а также с помощью расчетов по новому методу [5]. В заливах донная абразия действует до глубин 0,5—2,5 м. Скорости абразии составляют 4—25 мм/год в среднем за минувшие 30 лет. Например, на бенчах Перекопского залива средняя скорость донной абразии равна 4—6 мм/год, у Карабайского п-ова, пос. Красное, м. Кумбатин — 11÷19 мм/год, у северных берегов Тендровского залива 5—11 мм/год. Максимальные скорости обнаружены вдоль внешних берегов между корневыми частями кос Тендровская и Джарылгач: в целом по профилю до глубины 5 м — 30—40 мм/год (рис. 2). В то же время на разных глубинах по профилю скорости абразии разные, что определяется распределением удельных значений волновой энергии. В общем активный размыв коренных глинистых пород происходит до глубин 6—7 м. На внешних участках вклад неволновых факторов в динамику бенчей гораздо меньше, чем на внутренних.

Как известно [1, 2], изученные берега испытывают новейшие тектонические опускания с разными скоростями (см. рис. 1). Оказалось, что ни знаки, ни темпы опусканий не определяют значений скоростей современной абразии на разных участках, как и в береговой зоне других морей.

Согласно разработанной методике [5], с учетом размеров и динамики абразионных береговых форм было рассчитано количество осадочного материала, сносимого в море под влиянием абразии. В целом по данной береговой области абразия клифов приводит к сносу 101,4 тыс. м<sup>3</sup>/год терригенных осадков, из которых 26,6 тыс. м<sup>3</sup>/год приходится на пляжеобразующие фракции. С бенчей сносится 420 тыс. м<sup>3</sup>/год, из которых 122 тыс. м<sup>3</sup>/год — пляжеобразующие. В сумме абразия дает почти 75 % наносов среди всех источников питания. Важно заметить, что указанное количество не в состоянии насытить береговую зону, и она испытывает острый дефицит наносов. Именно дефицит является главной причиной поддержания активной абразии, а также отступления береговых линий, кос, террас, пересыпей.

Результаты выполненных исследований могут быть использованы при изучении процессов осадкообразования на дне Черного моря, при

объяснении процессов формирования прибрежных аккумулятивных песков, при рекреационном освоении берегов, строительстве портов, берегоукреплений, коммуникаций.

*Yu. D. Shuisky, G. V. Vukhovanets, I. N. Kotovsky, Ali Akel*

ABRASION PROCESSES AND THEIR LITHODYNAMIC  
SIGNIFICANCE WITHIN THE DNIEPER-KARKINIT  
COASTAL REGION OF THE BLACK SEA

Summary

The length of abrasive shoreline is 745 km. (11.7% of total) within the Dnieper-Karkinit coastal region of the Black Sea. The rates of clayey cliffs retreat are 0.07-2.83 m/year, and rates of sandy and clayey benches erosion are 4-40 mm/year during 1963-1991. Under abrasion influence 520 000 m<sup>3</sup>/year sediments drift to the coastal zone, and including 140 000 m<sup>3</sup>/year are beach-forming fractions (more than 0.1 mm in size).

1. Геология шельфа УССР: Среда, история и методика изучения / Под ред. В. И. Мельника, Л. И. Митина.— Киев: Наук. думка, 1982.— 175 с.
2. Зенкович В. П. Морфология и динамика советских берегов Черного моря.— М.: Изд-во АН СССР, 1960.— Т. 2.— 216 с.
3. Правоторов И. А. Геоморфология лагунного побережья северо-западной части Черного моря // Автореф. дисс. ... канд. геогр. наук.— М.: МГУ, 1966.— 14 с.
4. Шуйский Ю. Д. Процессы и скорости абразии на украинских берегах Черного и Азовского морей // Изв. АН СССР. Сер. геогр.— 1974.— № 6.— С. 108—117.
5. Шуйский Ю. Д. Проблемы исследования баланса наносов в береговой зоне морей.— Л.: Гидрометеоздат, 1986.— 240 с.

Одес. гос. ун-т

Поступило 14.08.91