

ГЕОМОРФОЛОГИЯ и НАРОДНОЕ ХОЗЯЙСТВО

УДК 551.35.054 (262.54)

Н. М. ГУБКИН

РАЗРУШЕНИЕ ВОСТОЧНЫХ БЕРЕГОВ АЗОВСКОГО МОРЯ
И ВОЗМОЖНЫЕ МЕРЫ БОРЬБЫ С НИМ

Суглинистые восточные берега Азовского моря интенсивно абрадируются. Особенно высок темп размыва в районе г. Приморско-Ахтарска — 4,0 м/год. Главная причина — неумеренный вывоз ракуши с пляжей. Прогрессирующее заиление грунтов в свою очередь является причиной резкого снижения воспроизводства моллюска кардиума — основного поставщика пляжеобразующего материала. Происходит также катастрофический размыв крупных аккумулятивных форм — кос Долгой и Ясенской (до 10 м/год). Необходимо принять меры для прекращения вывоза ракуши с азовских кос — уникальных мест для создания крупных курортов.

Во время работ Азовского прибрежно-морского отряда Черноморской береговой экспедиции Института географии АН СССР в 1971 г. под руководством автора были получены новые данные об интенсивности разрушения морем берегов, сложенных лёссовидными суглинками, которые являются основными породами в строении берегов Азовского моря и крупных водохранилищ долинного типа (например, Цимлянское на Дону и строящееся Краснодарское на Кубани). Район исследований охватывает часть побережья Азовского моря от Приморско-Ахтарска до Ейска включительно.

В ряде работ, касающихся динамики и морфологии берегов Азовского моря (Буданов, 1957; Зенкович, 1958; 1962; Мамыкина, 1961; Панов, Мамыкина, 1961) со ссылкой на И. П. Курило-Крымчака (1938), приводится завышенная скорость размыва в районе Приморско-Ахтарска — 12 м/год и выше.

До 1960 г. регулярных наблюдений за скоростью размыва в исследуемом районе не производилось, за исключением 1926—1931 гг., когда ежемесячные, а потом ежеквартальные замеры в черте Приморско-Ахтарска производил А. Н. Марков (1926—1931). Результаты регулярно публиковались в «Бюллетене погоды и состояния моря Гидрометеослужбы Черного и Азовского морей».

А. Н. Марков производил замеры в 15 точках, результаты были следующие (см. табл. 1).

Автор с 1960 г. производит регулярные замеры на участке Приморско-Ахтарск — пос. Морозовский (12 км). На их основании было установлено, что средняя скорость размыва не превышает 4 м/год (Губкин, 1966).

Точную оценку скорости размыва дает анализ материалов землемерных съемок, производившихся для определения площади пахотных земель колхозов, потерянных вследствие размыва береговых обрывов. Так, было установлено, что в последнее 10-летие значительно возрос темп размыва в районе Приморско-Ахтарска (табл. 2). По другим участкам района исследований сравнительный материал отсутствует.

Таблица 1

Скорость размыва, м/год	1927 г.	1928 г.	1929 г.	1930 г.
Средняя	2,78	3,06	1,08	1,25
Максимальная	7,15	6,74	2,4	3,2

Размыв восточных берегов Азовского моря резко меняется во времени и пространстве. Например, за один 6-часовой шторм силой в 9 баллов 23 июля 1960 г. при нагоне высотой до 1,5 м обрыв Голубицкой аккумулятивной террасы отступил, по сообщению Л. Г. Галанова, на 6 м, а у Приморско-Ахтарска на 3—4 м. Во время урагана 28—29 октября 1969 г. береговой обрыв Голубицкой террасы на участке в 1 км отступил, по сообщению Е. Н. Егорова, на 20 м, а у Приморско-Ахтарска на протяжении 10 км—на 3—5 м (Губкин, 1971).

Таблица 2

Данные о скорости размыва восточных берегов Азовского моря, сложенных четвертичными лессовидными суглинками (по материалам землеустроительных съемок)

Участки	Период, год	Длина участка, км	Средняя высота обрыва, м	Удельный размыв, м ³ /м·год	Средняя скорость размыва, м/год	Объем смытого материала, м ³ /год	Площадь размыва, га
Приморско-Ахтарский	1946—1957	12	6	11,0*	1,8*	132 000*	2,2*
	1965—1971			27,0	4,0	224 000	4,8
Ясенский	1960—1970	12,5	10	18,0	1,8	225 000	2,2
Камышеватский	1960—1970	21	12	14,0	1,2	300 000	2,5
Должанский	1960—1970	23	12	20,8	1,7	480 000	4,0
Воронцовско-Ейский	1960—1970	24,5	14	24,8	1,7	607 000	4,1
Итого		93	10,8	20,9	2,08	1 836 000	17,6

* Для сравнения в общем итоге не учитывается.

По нашим подсчетам, суглинистый материал, поступивший на подводный береговой склон с 1 пог. м размываемого обрыва Ейского полуострова, образует слой жидкого ила толщиной в 5 см на площади в 1 тыс. м² (для Ахтарского участка — слой ила в 5,4 см на такой же площади). В целом с абразионного участка Приморско-Ахтарск — Ейск протяжением 93 км (табл. 1) ежегодно поступает в море и не участвует в процессах пляжеобразования около 2 млн. м³ суглинистого материала. В сентябре 1971 г. мы обнаружили, что на этом участке между изобатами 1 и 2 м почти весь ракушечный материал оказался погребенным в жидком иле, покрывающем грунт слоем в 0,2—0,3 м; лишь в некоторых пробах были найдены единичные экземпляры живых моллюсков.

Работами Л. Г. Галанова в 1958—1962 гг. было установлено, что сильному размыву подвергаются также аккумулятивные берега Темрюкского зал. Первые признаки размыва отмечены здесь с 1930-х годов. Затем, вследствие неумеренного вывоза ракуши в 1950-х годах, размыв усилился и принял катастрофический характер. Так, береговой обрыв Голубицкой аккумулятивной террасы за 1958—1960 гг. отступал в среднем на 3 м/год, удельный размыв приближался при этом к 12 м³/м·год. За ука-

занный период линия уреза воды у Голубицкой террасы отступила в среднем на 37,3 м, что также явилось следствием вывоза ракушки непосредственно из зоны активного воздействия волн. Скорость размыва аккумулятивного берега на участке от косы Вербяной до мыса Ачуевского оценивается Л. Г. Галановым величиной порядка 5—6 м/год.

В 1971 г. установлено, что происходит катастрофический размыв также на косах Долгой и Ясенской. Размыв первой из них с северной стороны достигает 6—10 м/год. Дистальный конец косы за семь лет (1965—1971) отступил на 700 м.

Причина усиления размыва везде одна и та же — систематический вывоз ракушки с пляжей и прилегающей полосы побережья. Например, один лишь Ейский рыбзавод вывозит ежегодно с косы Долгой около 200 тыс. т ракушки для производства минеральной муки для птицеводства. Только по учтенным данным с косы Долгой в 1966 г. было вывезено более 1 млн. т ракушки.

По генеральному плану освоения Азовского побережья территория косы Долгой предназначена для создания крупного курортного комплекса. В связи с этим вывоз ракушки следовало бы давно прекратить. Однако Ростовский филиал Гипротранспути проектирует на косе Долгой новый карьер мощностью до 300 тыс. т ракушки в год с последующей рекультивацией ранее выработанного пространства. Сюда предполагается завозить грунт из специального карьера вдоль берега Таганрогского залива. При этом будет уположен отвесный обрыв как средство для ликвидации размыва и обвалов в море пахотных земель колхоза «По заватам Ильича» (ст. Должанская) ¹.

Не вызывает сомнения, что дальнейшая разработка ракушки на косе Долгой приведет в будущем к ее полному размыву и соответственно к потере уникального места для создания крупного курорта.

Большие изменения произошли и на Ясенской косе. Во время урагана 28—29 октября 1969 г., когда произошел быстрый нагонный подъем уровня на 1,73 м выше среднемноголетнего, на южной прикорневой половине косы волны создали в теле аккумулятивной формы пять промоин, соединив Бейсугский лиман с морем. К настоящему времени четыре промоины перекрыты дамбами и сохранилась только одна, самая северная; размыв внешней стороны косы продолжается.

О темпе размыва косы Ясенской можно судить по такому факту: артезианская скважина находилась в 1965 г. на пляже в 8 м выше уреза воды, в 1971 г. она уже была в море примерно в 50 м от уреза. Среднее отступление берега составляет около 10 м/год.

Одним из важных факторов, определяющих продолжительность и интенсивность действия волн, является ледовый режим моря (Зенкович, 1962). Зимой ледовый припай предохраняет берега от разрушения, но морозное выветривание пород береговых обрывов (образование морозобойных трещин в суглинках) облегчает и ускоряет процессы размыва в теплое время года.

При длительных штормовых ветрах происходит торошение льдов в Таганрогском заливе, особенно интенсивное на отмелях и у кос. Торосы на отмели у Песчаных островов достигают высоты 10 м (Родионов, 1958). На северном берегу косы Долгой ледовые нагромождения оказывают выпаивающее воздействие на пляж и способствуют размыву берега.

¹ Срезка обрыва, выполненная под углом 32°, без сомнения, уменьшит ударную силу штормовой волны. Однако это не прекратит размыва рыхлых лёссовидных суглинков, лежащих на более плотных красно-бурых «скифских» глинах. В результате будут образованы новые уступы на уположенном откосе и в дальнейшем (в течение четырех — пяти лет) восстановлен отвесный береговой обрыв.

Поскольку почти единственным материалом пляжей здесь повсеместно являются створки моллюсков *Cardium edule* L., то воспроизведение последнего определяет возможность восстановления и развития пляжей. Однако в настоящее время количество моллюсков на дне уменьшается. Основные причины снижения продуктивности кардиума — это прогрессирующее заиливание грунтов Таганрогского и Ясенского заливов, вызванное интенсивным размывом суглинистых берегов, а также сероводородные заморы. Для Темрюкского залива отрицательную роль играет интенсивный вынос муты Кубанью.

Существенное влияние на химический состав донных осадков и вод, а отсюда и на условия воспроизводства кардиума оказывают продукты эпизодических пыльных бурь. Пыльная буря 1969 г. способствовала переносу на поверхность акватории Азовского моря около 50 млн. т золотой пыли с повышенным содержанием микроэлементов (Бронфман и др., 1971), что привело к гибели большого количества кардиума (Некрасов и др., 1971). В феврале 1972 г. после пыльной бури на поверхность льда в Ахтарском лимане осел слой золотой пыли толщиной до 1 см. У основания берегового обрыва образовалась гряда дюнообразных холмиков высотой до 0,8 м, покрытых ветровой рябью.

Налицо целый ряд неблагоприятных обстоятельств, которые привели к нарушению равновесия береговой зоны. Исходной причиной явился вывоз ракуши, что повлекло за собой усиление размыва. Чем интенсивнее размываются суглинистые берега, тем больший слой жидкого ила оседает на дне. Это ухудшает условия развития кардиума и уменьшает вероятность естественного восстановления защитных ракушечных пляжей. Восстановление пляжей естественным путем, по-видимому, невозможно.

Инженерная защита берегов в условиях Азовского моря пока не дала эффективных результатов, так как она создавалась без учета природных особенностей береговой зоны. Берегоукрепительные работы на Азовском море впервые производились в г. Приморско-Ахтарске в 1928 г. Были построены четыре свайные буны, расположенные одна от другой на 150 м, длиной 70 м каждая (Марков, 1926). Однако в межбунных карманах размыв шел с такой же интенсивностью, как и на неукрепленных участках.

В 1953 г. были запроектированы берегоукрепительные сооружения в виде бетонного откоса на всем протяжении береговой черты города (3 км).

Летом 1963 г. началось сооружение серии бетонных бун вдоль уже защищенной бетонным откосом береговой полосы.

Эффект обоих мероприятий (стена и бун) оказался резко отрицательным. Широкий ракушечный пляж, существовавший ранее перед откосом, был смыт; между бенчем и шапочным брусом бетонного откоса образовался вертикальный уступ. Отражаемая от этого уступа донная волна сильнее, чем раньше, эродировала глинистую поверхность бенча.

До урагана 28—29 октября 1969 г. защитный откос хорошо выполнял свое назначение. Во время урагана бетонная одежда откоса (рассчитанная на сосредоточенное движение в зоне разрушения волны в 6 т/м^2) местами была разрушена. При повышении уровня воды на 1,7 м и ураганной скорости ветра гребень волны падал непосредственно на верхнюю, более слабую часть армированной бетонной одежды, где удар достиг силы, значительно превышающей расчетную. Армированные плиты были взломаны, на отдельных участках откос дал значительную осадку — до 0,2—0,3 м.

Штормовые нагоны на Азовском побережье бывают почти ежегодно, но ураганные, наносящие большой ущерб народному хозяйству, повторяются с определенной ритмичностью через 10—11 лет в осенне-зимние (октябрь — март) месяцы. За последние 55 лет (1914—1969 гг.) через

район Приморско-Ахтарска прошло шесть ураганных циклонов, сопровождавшихся высоким нагоном (1914, 1925, 1936, 1947, 1958 и 1969 гг.). Наиболее жестокими оказались ураганы 1914 и 1969 гг.

Анализ влияния ритмических природных явлений на развитие морских берегов может дать основу для долгосрочного прогноза (Широков, 1971). При проектировании объектов курортного и хозяйственного строительства, берегоукрепительных сооружений нужно учитывать возможность повторения ураганных штормов в сочетании с высокими нагонами.

Что касается средств защиты берегов от размыва, то по этому поводу на сегодняшний день трудно дать определенные рекомендации ввиду очень слабой изученности происходящих здесь явлений. Очевидно лишь одно: эксплуатация ракуши должна быть полностью прекращена повсеместно, кроме участков древних береговых валов вдали от моря (например, урочище Сладки). Одно из возможных решений было предложено в 1969 г. В. П. Зенковичем Государственному институту проектирования городов МКХ РСФСР. По его мнению, перед абразионными обрывами целесообразно создать защитные массивы путем наброса камня или бетонных блоков с интервалами в 1—2 км. После этого берег в ходе размыва разобьется на серию дуг. В последних завозом относительно крупного материала можно создать стабильные защитные пляжи. Приемы расчета береговых дуг разработаны Ю. М. Сокольниковым (1970). Но по любому варианту для технико-экономических расчетов мы столкнемся с отсутствием данных по природным процессам. Их изучение начато Институтом географии АН СССР в 1971 г. В ближайшее время намечена постановка крупных экспериментов.

ЛИТЕРАТУРА

- Бронфман А. М., Спичак М. К., Хрусталеv Ю. П. Влияние эоловых наносов на химический состав донных осадков Азовского моря.— В сб.: Географические проблемы изучения и освоения природных ресурсов Нижнего Дона и Северного Кавказа. Ростов-на-Дону, 1971.
- Буданов В. И. К динамике берегов Восточного Приазовья.— Тр. Ин-та океанологии, т. 21, 1957.
- Губкин Н. М. Абразия Ахтарского побережья Азовского моря и меры борьбы с ней.— Вестн. МГУ. Сер. геогр., № 6, 1966.
- Губкин Н. М. Размыв береговых обрывов в районе р. Приморско-Ахтарска.— В сб.: Материалы III научн. конф. по вопросам географии Кубани, Краснодар, 1971.
- Зенкович В. П. Берега Черного и Азовского морей, М., Географгиз, 1958.
- Зенкович В. П. Основы учения о развитии морских берегов. М., Изд-во АН СССР, 1962.
- Курило-Крымчак И. П. К изменению береговой линии в Западном Приазовье.— Изв. ВГО, № 6, 1938.
- Мамыкина В. А. Типы берегов северо-восточной части Азовского моря и особенности их динамики.— Тр. Океанографической комис. АН СССР, т. 8, 1961.
- Марков А. Н. Наблюдения над размывом морского берега у ст. Приморско-Ахтарской.— Бюл. погоды и состояния моря гидрометеослужбы Черного и Азовского морей. Феодосия, 1926—1931.
- Некрасова М. Я., Закутский В. П., Спичак С. К. Влияние пыльных бурь на донную фауну Азовского моря.— В сб.: Географические проблемы изучения и освоения природных ресурсов Нижнего Дона и Северного Кавказа. Ростов-на-Дону, 1971.
- Панов Д. Г., Мамыкина В. А. Можно ли приостановить разрушение берегов Азовского моря?— Природа, № 5, 1961.
- Родионов Н. А. Гидрология устьевой области Дона, М., Гидрометеоиздат, 1958.
- Сокольников Ю. М. Перерывчате кріплення берегів в. Киев, «Наукова думка», 1970.
- Широков В. М. Цикличность в развитии берегов и ложа крупных водохранилищ.— В сб.: Географические проблемы изучения и освоения природных ресурсов Нижнего Дона и Северного Кавказа. Ростов-на-Дону, 1971.

THE DISTRUCTION OF THE EASTERN SHORES OF THE AZOV SEA AND POSSIBLE MEASURES AGAINST IT

N. M. GUBKIN

Summary

The loamy eastern shores of the Azov Sea are abrading intensively. In the area of the city of Primorsko-Akhtarsk the rate of water erosion is especially high — 4,0 m per year. The main reason for it is an excessive extraction of hempseed husk from the beaches. The progressing silting of the ground, in its turn, is the main reason for a sharp diminishing in the numbers of the mollusk of cardium — the principal supplier of the beach-forming materials. There is also a chatastrophic washout of the large accumulative forms — sand bars Dolgaya and Yasenskaya, which reaches 10 m per year. Urgent measures should be taken to stop the extraction of hempseed husk from the Azov sand bars — the unique places for building large health resorts.
