

ЛИТОДИНАМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ НА ДНЕ ЧЕРНОГО МОРЯ В РАЙОНЕ ИМЕРЕТИНСКОЙ НИЗМЕННОСТИ

Е.А. Глазырин

Государственный Научный Центр «Южморгеология», Геленджик, eaglasyrin@mail.ru

Характер литодинамических процессов на дне Черного моря во многом определяются узостью шельфа и его мелководностью. В пределах Российского сектора бровка шельфа здесь расположена на глубинах преимущественно не более 50–100 м и на расстоянии до 5–10 км от берега. Минимальная ширина шельфа присутствует в районе Имеретинской низменности (между устьями рек Мзымта – Псоу). Этот участок характеризует вершинную часть подводного каньона Мзымта, разветвляющегося на ряд более мелких (рис. 1). Бровка шельфа расположена здесь на глубине преимущественно 15÷40 м. Местами она заходит выше изобаты 15 м, приближаясь на расстояние 500 м и менее к береговой черте. Данный участок служит примером проявления интенсивной донной абразии и отступления шельфа.

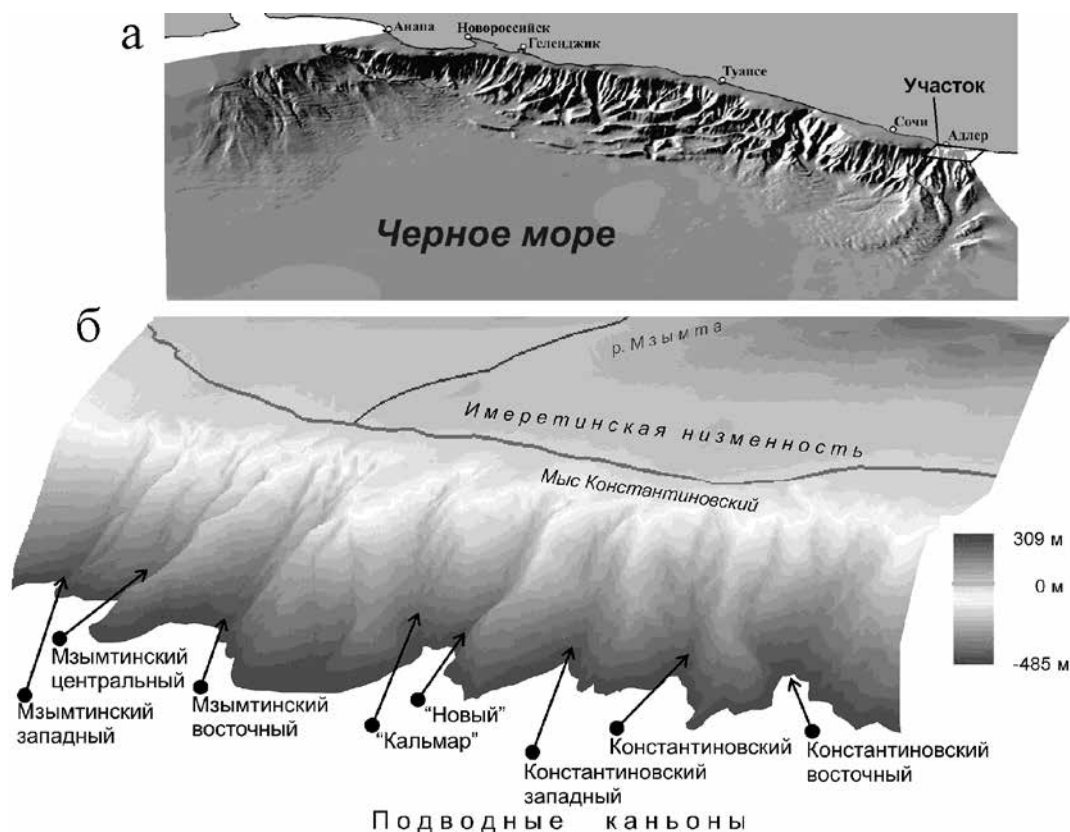


Рис. 1. Региональное положение участка (а) и его трехмерная модель (б)

Имеретинская низменность представляет собой террасу верхнечетвертичного возраста реки Мзымта. Терраса сложена комплексом морских, аллювиальных и озерно-болотных отложений, которые слагают шельф и обнажаются на его бровке и склоне. Литологически это глины, пески и галечники.

Исследования проведены ГНЦ ФГУГП «Южморгеология» в рамках государственного мониторинга опасных геологических процессов и оценки состояния геологической среды прибрежно-шельфовой зоны. Используются методы непрерывного сейсмоакустического профилирования, гидролокации бокового обзора, эхолотирования, донного опробования и подводного фототелевизионного профилирования. На основе этих работ выделено пять основных литодинамических обстановок: аккумулятивная шельфовая, аккумулятивно-абразионная, абразионная, декливиальная, аккумулятивная турбидитовая и техногенная.

Аккумулятивная шельфовая обстановка соответствует узкой зоне шельфа, где преобладают процессы аккумуляции. За счет малых глубин практически вся она находится под влиянием волнового воздействия. Она покрыта маломощным чехлом голоценовых отложений, представленных преимущественно ундафлювиалом, а также аллювиомарином. Разрез четвертичных отложений маломощный, повсеместно диагенетически загазован, отчего нижняя граница осадочного чехла и строение коренного разреза на геофизических разрезах практически не просматриваются. С внешней части (мористее) граница этой зоны интенсивно изрезана эрозионными подводными врезами и ложбинами (рис. 2).

В районе авандельты реки Мзымта дно покрыто слоем выносимого рекой алевропелитового материала, присутствует большое количество вынесенных рекой посторонних предметов: древесины, бытового и строительного мусора. Алевропелитовый шлейф выноса р. Мзымта течением разнесен до мыса Константиновского. Поставка алевропелитового материала достаточно интенсивная, так как даже в зоне волнового воздействия он успевает присыпать свежие предметы.

В волноприбойной зоне распространена узкая полоса галечников. Мористее на плоской части шельфа к ним примыкают алевропесчаные отложения. Граница между ними часто

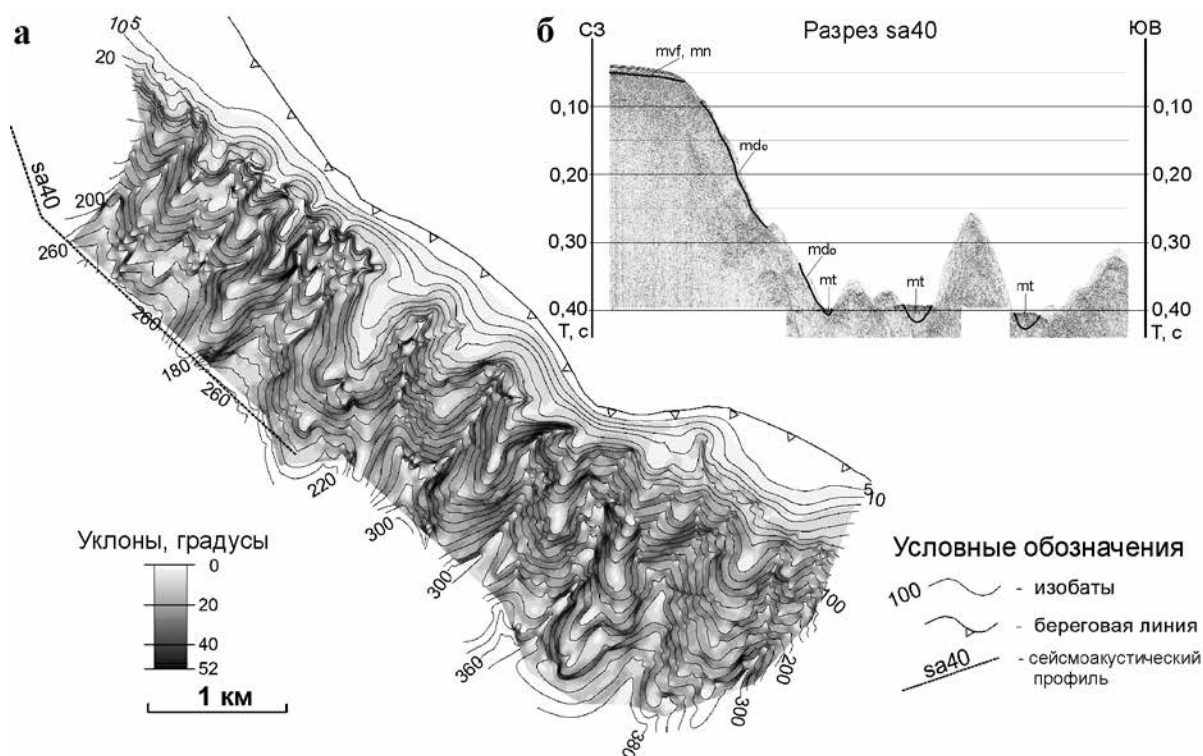


Рис. 2. Строение участка: а — схема углов наклона поверхности морского дна; б — сейсмоакустический разрез. Голоценовые морские отложения на сейсмоакустическом разрезе: mf, mn — флювиальные и нефелоидные; md, mn — декливиальные и нефелоидные; mvf, mn — ундафлювиальные и нефелоидные; md₀ — декливиальные обвально-оползневой фации; mt — турбидитовые

резкая, где галечники перекрывают и насыпаются на алевропесчаные отложения. Вероятно, это вызвано массовой отсыпкой галечным материалом пляжей для их сохранения. Алевропесчаные отложения содержат примесь ракуши и рассеянной гальки, гравия. Близ пляжевого галечника в песке присутствуют выраженные макроформы ряби шириной 20–30 см.

Мористее на участках относительно широкого шельфа, где волновое воздействие ослаблено, расположены поля песчаных алевритов с примесью ракуши, с норками-холмиками полихет, следами ползания рапанов и раков-отшельников.

В шельфовой части присутствуют также локальные скопления не сортированного валунно-галечникового материала, глыб скальных пород — следы берего- и дноукрепительных отсыпок. Встречаются крупные антропогенные предметы: автомобильные колеса, бетонные блоки, автомобили, тросы и пр.

На отрезках очень узкого шельфа, где вершины каньонов в виде крутых ложбин максимально подходят к берегу и наклон дна равен или превышает угол устойчивости рыхлых отложений, зона галечников сразу переходит в расчлененную абразионную зону. Галечный материал на этих участках проходит транзитом — сгружается и рассеивается вниз по склону, присыпает выступы на стенках. Нередко глыбы отсыпки имеют за собой отчетливые борозды скольжения по дну в алевропелитовом осадке.

Аккумулятивно-абразионная обстановка развита незначительно в виде рассредоточенных локальных площадок на выположенных участках континентального склона среди абразионной обстановки, а также узкими полосами местами продолжает мористее сохранившиеся от абразии вытянутые водораздельные участки шельфа между каньонами. Здесь коренные породы морской террасы с поверхности часто имеют более прочную к эрозии эпигенетическую корку. Она в значительной степени предохраняет слабосцементированные отложения морской террасы от процессов донной эрозии и абразии. По всей видимости, корка сформирована за счет кольматации и эпигенетической минерализации. Мощность кольматационной корки составляет первые сантиметры. Она нередко испещрена дырками диаметром до 2 см камнеточцев.

Кольматационной коркой к коренным породам зацементированы старые рыболовные сети, что указывает на ее современное происхождение.

На участках активной эрозии и абразии эпигенетическая корка подвергается разрушению. Особенно активно это проявлено на бровке шельфа и выступах. На субгоризонтальных площадках у обрывистой кромки шельфа происходит разрушение корки с последующим более интенсивным размывом коренных пород. Корка остается в виде макро останцев. В сторону шельфа эрозия постепенно уменьшается, останцы глинистой корки смыкаются в рваное одеяло, затем эрозионная поверхность распадается на отдельные каверны, ямы и выемки размером до нескольких дециметров с последующим уменьшением их размеров и площади развития. Отдельные эрозионные выемки имеют признаки разгрузки подземных вод в виде шлейфа белесого налета оглеения или (и) бактериального налета.

Абразионная литодинамическая обстановка соответствует бровке шельфа и континентального склона. Переход между шельфом и склоном чаще обрывистый или очень крутой, нередко ступенчатый за счет слоистости коренных пород. Поверхность морского дна здесь интенсивно расчленена ложбинами и вершинными разветвлениями каньонов. Чехол донных осадков практически отсутствует. Средние углы наклона морского дна достигают 45° (рис. 2). Участки наиболее активной абразии — с углами склона более 20° — занимают основную площадь. Процессы абразии весьма интенсивны. Так, в районе мыса Константиновский за три года отдельные верховья каньона продвинулись в сторону берега на расстояния до 10 м. При этом углубление тальвегов произошло на величину до 7 м. Такое активное продвижение подводного каньона к берегу в зону волнового и вдольберегового перемещения наносов создает активный перехват вдольберегового перемещения осадочного материала и поступающего аллювиального материала с дальнейшим его перераспределением вниз по континентальному склону.

Абразионная зона обладает резко расчлененным рельефом. Континентальный склон, особенно в бортах каньонов, изобилует многометровыми (до 20 м и более) вертикальными стенками коренных пород, местами с отрицательными углами. Стенки обрывов сложены преимущественно коренными глинами и имеют грубо слоистое строение за счет присутствия пластов более грубозернистых пород. Сверху стенки имеют нависающие карнизы, козырьки и субгоризонтальные площадки, образованные более прочными и устойчивыми к абразии пластами грубозернистых пород — эпигенетически сцементированными косослоистыми галечниками и песками. Эти же пласты образуют частые отпрепарированные эрозией горизонтальные выступы на стенках, нередко со следами свежих отколов.

Морфология стен — наличие ровных выдержанных плоскостей, вертикальных входящих и выступающих углов — свидетельствует о формировании их за счет откола по вертикальным трещинам. На участках вертикальных и круто наклонных склонов нередко видны субвертикальные прямолинейные трещины и расщелины. Вверху на выположенных площадках они расширяются до рвов шириной 1–2 м, по которым происходит откол и обрушение блоков пород. Размер зафиксированных блоков обрушения составляет несколько метров.

По склону между вертикальными обрывами расположены ступенчатые участки и субгоризонтальные площадки с прислоненными декливиальными шлейфами. Переход вверх от горизонтальных площадок к стенке местами идет через ниши, формирование которых возможно суффозионным путем — выходами подземных вод. Местами присутствуют характерные для суффозии чашеобразные отрицательные формы.

Борта каньонов у днища крутые, часто отвесные. В бортовых частях находятся многочисленные боковые ответвления, ветвящиеся расщелины с вертикальными стенками, а нередко и отрицательными углами. На сочленении борт-днище каньона нередко присутствуют трещины откола с отсевшими блоками пород. Водоразделы между каньонами чаще представлены острыми гребнями, которые имеют следы активного разрушения.

Декливиальная обстановка развита локально. Это обвально-осыпные шлейфы у подножья абразионных склонов, а также участки оползания накопившегося чехла донных отложений на склонах, примыкающие к аккумулятивной обстановке.

Аккумулятивная турбидитовая обстановка развита на участках подводных каньонов, где представлена сгруженными осадками потоковой и дельтовой фации. Дельтовая фация каньонов

развита на выположенных участках ниже слияния нескольких каньонов (глубже 200÷300 м). На сейсмоакустических разрезах поперечный профиль дельтовой фации имеет выраженный выпуклый профиль, заключенный между крутыми стенками каньонов (рис. 2). Повышенное развитие сгруженных осадков в условиях сильно расчлененного рельефа и крутых склонов указывает на интенсивный снос осадочного материала с шельфовой зоны и абрадируемой площади, перекрывающие скорость транспортировки материала по каньонам.

Прямые наблюдения показали широкое и активное развитие мутьевых потоков на континентальном склоне. Об этом свидетельствует резко различная прозрачность придонной воды и прямые фиксации мутьевых потоков. Интенсивная замутненность до суспензионных потоков с турбулентностью часто наблюдается в отрицательных формах рельефа: ложбинах, на дне каньонов, в их придонных участках, а также на некоторых участках склонов. Здесь присутствует плотная придонная муть мощностью от 0,2 до 2,5 м и более. Верхняя и боковая граница этих потоков с чистой водой резкая. Вероятно, активно поставляемый рекой алевропелитовый материал по мере накопления на наклонных площадках сползает, а затем теряет сцепление со склоном и переходит в плотный мутьевой поток. Это хорошо коррелирует с различной степенью припорошенности склонов илом — склоны то чистые и отмытые, то покрыты свежим алевропелитовым осадком. О наличии придонных течений свидетельствует рябь течения, отмечаемая на поверхности осадков на дне каньонов.

Техногенная обстановка соответствует площади Имеретинского грузового порта. Она полностью перекрывают пляжевую зону и блокирует вдольбереговое перемещение наносов с дельты рек. Возникновение техногенной обстановки в значительной степени нарушило природные литодинамические процессы Имеретинского побережья. За счет блокирования вдольберегового перемещения наносов с перераспределением их в каньоны здесь активизировалось проявление неблагоприятных экзодинамических процессов: активной абразии, деформации и уничтожения пляжевой зоны и отступления бровки шельфа.