

МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОДВОДНОЙ ОКРАИНЫ ВОСТОЧНОГО КРЫМА

А.И.Авдеев, Н.П.Булгаков,
В.Н.Белокопытов

Морской гидрофизический институт
НАН Украины
г. Севастополь, ул. Капитанская, 2
E-mail: belo@ukrcom.sebastopol.ua

Представлены количественные расчеты основных морфометрических характеристик подводной окраины Восточного Крыма на основе подробной эхометрической съемки. Дан геоморфологический анализ характеристик мезомасштабной расчлененности подводного рельефа.

Подводная окраина Восточно-Крымского района ограничивается меридианами Ялты на западе и Феодосии на востоке.

Субгоризонтальная равнина шельфа, достигающая на траверзе Ялты ширины 5 миль, к востоку начинает сужаться и напротив мыса Аюдаг достигает своих минимальных размеров – 2.5 мили, при этом глубина его внешнего края также сокращается со 150-160 м до 75-85 м. На большинстве профилей отмель представляет собой ровную, слаборасчлененную поверхность с четко выраженным перегибом склона. Преобладающие углы наклона от западной границы района до мыса Айтодор возрастают от 5-6° до 30°, затем снова уменьшаются по направлению к Алуште, где достигают значений 15-17°.

Переход к материиковому склону, начиная от Ялты, характеризуется резким перегибом профиля, который, в основном, сохраняется до мыса Меганом. Склон имеет вид единого крутого уступа расчлененного в его верхней части врезами долин, здесь же отмечены и небольшие ступени (Рис.3, западные концы галсов КГ7-КГ16). Склон здесь крутой и ровный. Исключение составляет небольшой безымянный подводный хребет, осложняющий рельеф к юго-востоку от Ялты, в 8 милях от нее. По нашим данным, хребет достигает длины 18 миль и ширины 7 миль, имея обширное простиранье. На 24 меридиональных галсах (Г66-Г42) достаточно подробно отражено

его строение, позволяющее впервые определить его морфологические особенности. Хребет зарождается на глубинах 150-200 м, высотой 120 м, имея пологий и расчлененный западный склон, крутой и ровный – восточный. Приблизительно в 3-5 милях от начала хребта, относительная высота его достигает наибольшей отметки 520 м, вершина становится остроконечной с ровными, одинакового наклона склонами. Глубина над хребтом 350 м, от материикового склона он отделен узкой депрессией. По мере продвижения по склону, возрастают расчлененность хребта и глубина над его вершиной, но уменьшается его относительная высота. Примерно посередине тела хребта разделяется депрессией глубиной 200 м на два гребня, высота основного – 320 м, другого – 160 м, глубина над ними 1200 м. В таком виде он просматривается далее по склону на расстоянии 6 миль, затем вновь принимает форму единого хребта, относительной высотой 120 м, размеры которого заметно уменьшаются. На глубине 1920 м хребет в рельефе выклинивается, на его месте располагается ровная, плоская терраса.

Между Гурзуфом и Малореченским уклон верхней части уступа материикового склона существенно возрастает, в общем случае ограничиваясь изолинией 10°. Расчет углов наклона выявляет несколько экстремумов от 31° до 43° (рис.2). От Малореченского до Феодосии углы наклона постепенно уменьшаются. Углы же средней части склона здесь изменяются в пределах 5-7°. По направлению к Феодосии постепенно изменяется облик континентального склона, он становится менее крутым, переход к шельфу происходит плавно, увеличивается ширина склона и подножия. Материиковое подножие характеризуется выровненным рельефом с уклонами 1.5-2.0° до изобаты 1800 м, за которой оно постепенно выполаживается. Здесь продолжают прослеживаться подводные долины, и на расстоянии 12-15 миль подножие переходит в дно абиссальной равнины. Материиковое подножие на западе района плавно соединяется с основанием континентального склона на глубинах 1950-2000 м.

На основе массива материалов эхометрических съемок, проведенных судами МГИ НАНУ и других организаций, представленных 116 промерными галсами, вы-

полнена обработка данных рельефа дна подводной окраины Восточного Крыма. В результате обработки получен широкий спектр морфометрических характеристик: вертикального и горизонтального расчленения, углов наклона, средних и экстремальных значений глубин, средних углов наклона, эксцесса и других вспомогательных параметров. В итоге получено 11376 углов наклона элементарных площадок, 3452 углов для поверхностей между точками перегибов и такое же количество величин вертикального (ВР) и горизонтального (ГР) расчленения.

На рис.1 дана общая схема промерных галсов общей протяженностью 3820 миль, использованных для обработки. Проведено также разделение углов на положительные и отрицательные. Морфометрические характеристики получены для основных элементов рельефа дна: материковой отмели, материкового склона, подножия и, частично, ложа моря.

Одной из самых примечательных мезоформ, осложняющих строение всех структурных элементов дна, являются подводные каньоны и долины. По данным В.И.Мельника [1], классифицирующего их как подводную долинно-каньонную сеть (ПДКС), в пределах рассматриваемой области выделяется шесть таких форм. Крупнейшей из них является Ялтинско-Карадагская ПДКС протяженностью 112.6 км и площадью 4387 км², охватывающая все каньоны и долины, примыкающие к побережью от Кореиза до горы Карадаг [1].

На рис.3 приведены профили рельефа дна широтных и меридиональных галсов, пересекающих Восточно-Крымскую подводную окраину и дающих представление о их строении. Идентифицировать их в плане принадлежности к той или иной подводной долинно-каньонной системе, приводимых в работе [1] весьма затруднительно, вследствие мелкомасштабности помещенных там картосхем.

Модель рельефа подводной окраины Восточного Крыма, построенная по материалам эхометрических съемок, используемых в работе для расчетов характеристик расчлененности дна, приведена на рис.4. Темные линии различного простирания (на склоне, в основном, северо-восточного, представляют подводные долины и каньо-

ны, осложняющие все провинции дна. Исключение составляют две линии юго-восточного направления приблизительно между меридианами 34.3° и 34.8° представляющие простиранье по склону (более длинная линия) безымянного хребта, описанного выше. В спектре углов наклона точек перегиба (3452) более 77% составляют углы в пределах 0-4°, в том числе 1908 из них приходится на долю углов 0-2°, что составляет 72%; углы 5-9° составляют 17.3%, 10-14° – 7.3% и 20-25° – 0.32%. Отчетливо наблюдается увеличение наклона верхней части материкового склона от Аюдага до Малореченского, где отмечены значения углов, выходящих за пределы 30°, максимальное значение – 42° (рис.4).

На западе района верхняя и средняя части материкового склона характеризуются преимущественно величинами выше 5°. Наиболее обширная область полигона отмечается значениями 0-1° и 1-2°. Карта углов наклона (рис.2) позволяет представить поверхность дна на общем фоне слаженного рельефа, отразившегося в преобладающем значении малых углов (0-4°), количество которых составляет 77% от общего числа всех величин.

Как показывают результаты расчетов, в спектре величин вертикального расчленения заметно выделяется высокое среднее значение 130 м, что обусловлено наличием густой сети каньонов. Большинство ПДКС своими верховьями заходят на материковую отмель. Восточно-Крымский район, по сравнению с Центральным и Западным районами, расчленен более интенсивно, о чем свидетельствуют показатели густоты эрозионной сети ПДКС, которые здесь выше. Продольные профили каньонов и долин ступенчатые, угол падения от 1.5 до 200 м/км [1]. О характере поперечных профилей подводных каньонов и долин дает представление рис.3.

На обобщенной гистограмме морфометрических характеристик (рис.5), средний угол между точками перегиба равен 3°, элементарных площадок – 2.7°, максимальный – 22.3°.

В спектре величин вертикального расчленения заметны два диапазона превышений: 0-50 м (34%) и 50-100 м (24%), составляющих вместе сумму 58%, что подтверждает мелкочастотный характер расчленения.

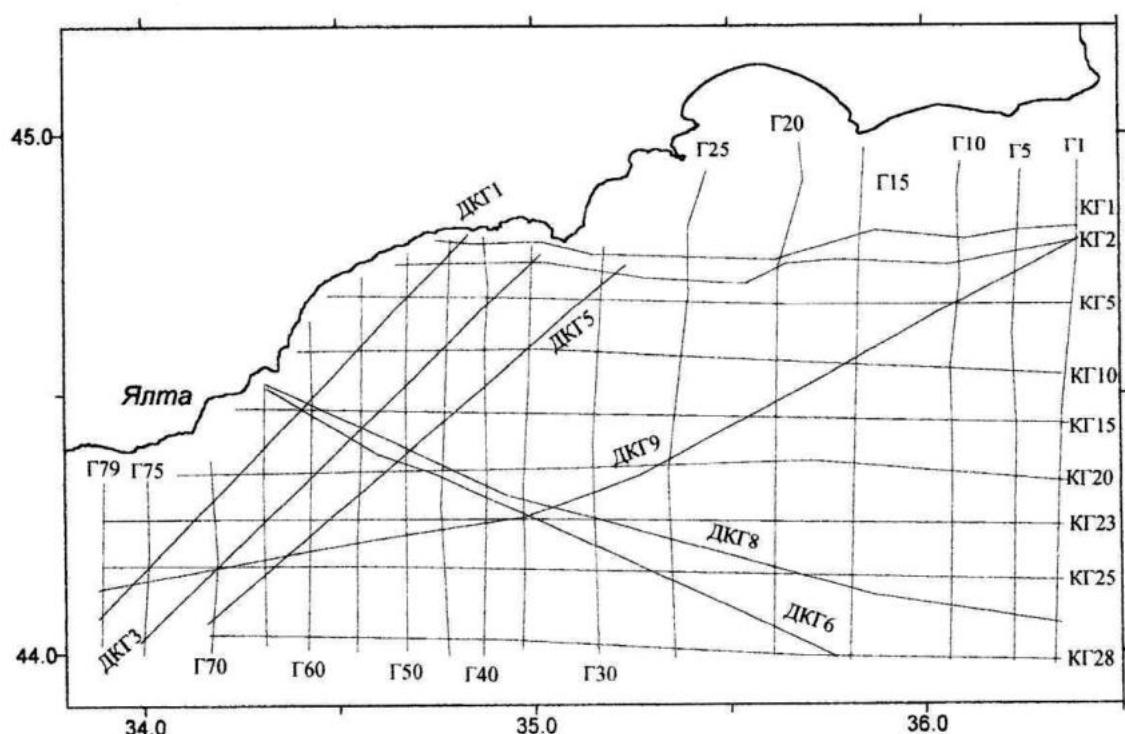


Рис. 1 - Общая схема галсов подводной окраины Восточного Крыма

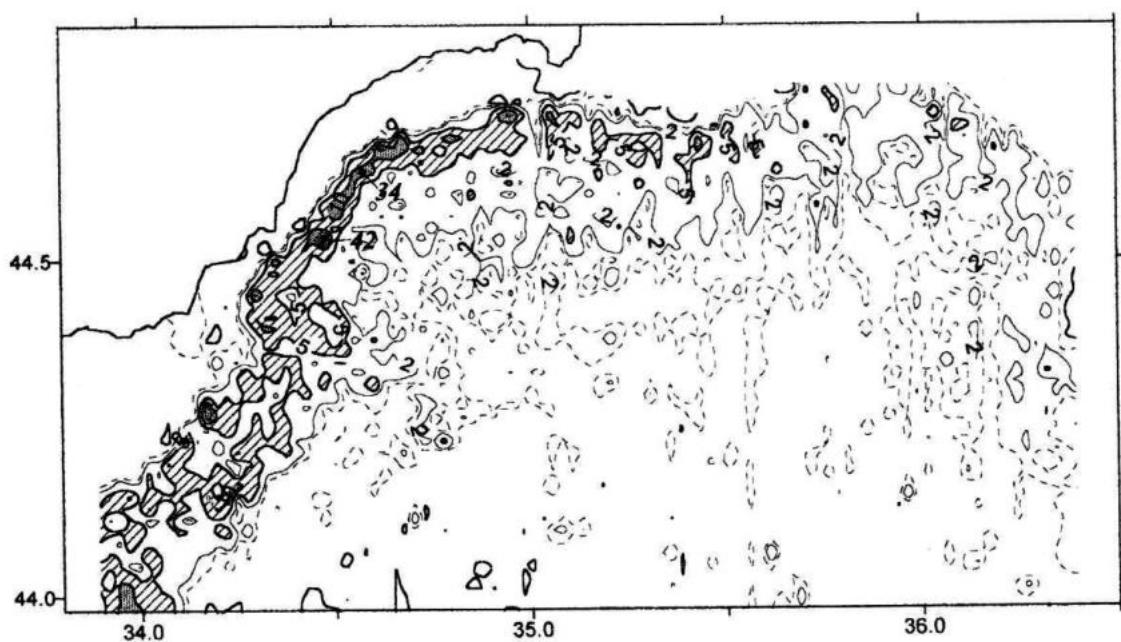


Рис. 2 - Карта углов наклона дна (градусы)

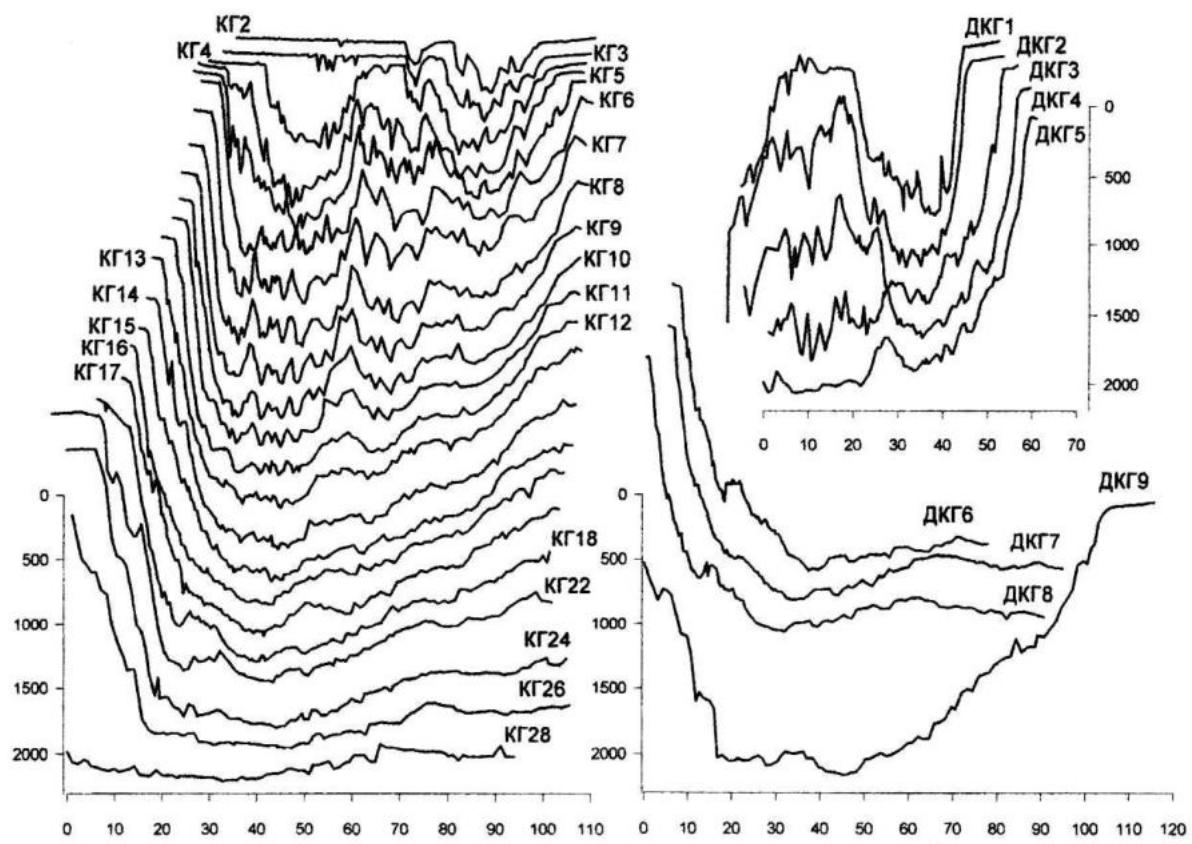


Рис. 3 - Профили рельефа дна широтных и диагональных галлов

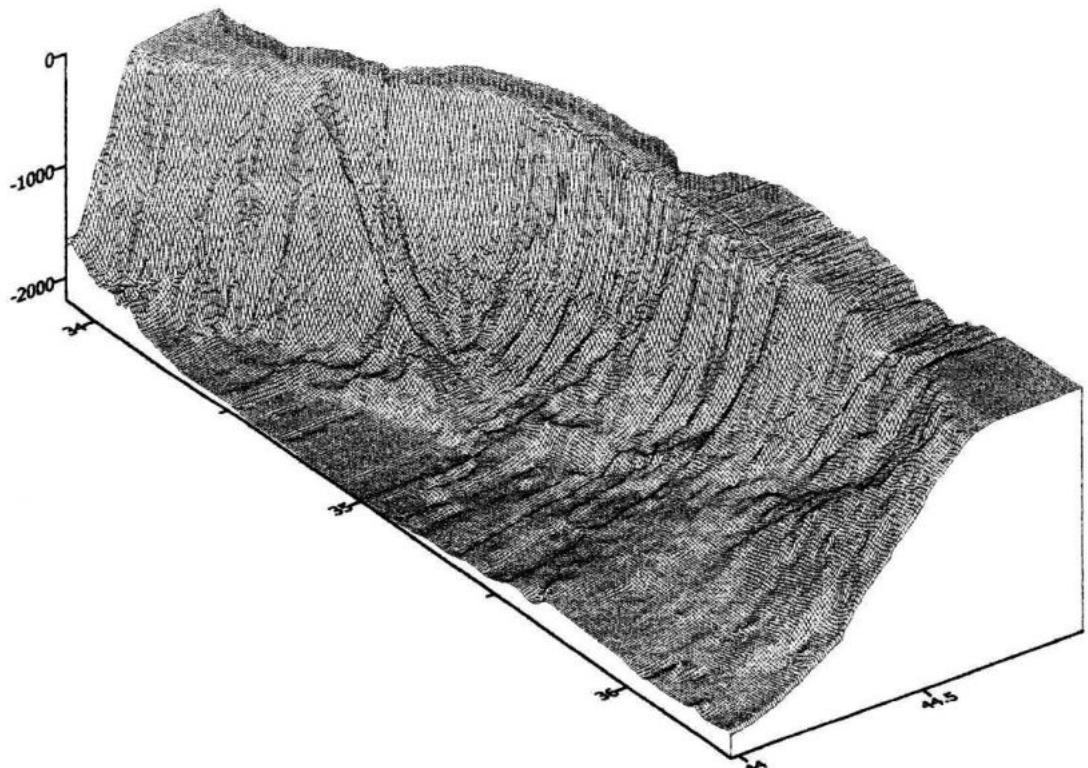


Рис. 4 - Рельеф дна подводной окраины Восточного Крыма

Наиболее представительными группами горизонтального расчленения являются значения от 0 до 1 мили (42%) и 1-2 мили (40%), что также свидетельствует о мелкочастотном характере расчленения. В широком спектре величин ГР выделяются значения от 4 до 7 миль, отражающих наличие субгоризонтальных и наклонных участков на материковой отмели, склоне, подножии и абиссальном дне. Суммарное значение групп 0-1 миля и 1-2 мили составляют 82% от общего их числа. Такой характер ГР согласуется со спектром ВР.

Таким образом, мелкочастотная составляющая горизонтального расчленения и

мелкочастотный диапазоны 0-50 м и 50-100 м являются основными параметрами рельефа дна. Эти морфометрические характеристики отражают существенную сглаженность рельефа, обусловленную, вероятно, экзогенными процессами.

ЛИТЕРАТУРА

1. В.И.Мельник Мезоформы рельефа материкового склона западного и северного секторов Черного моря. Препринт АН Украины, Институт геологических наук, 1993-49 с.

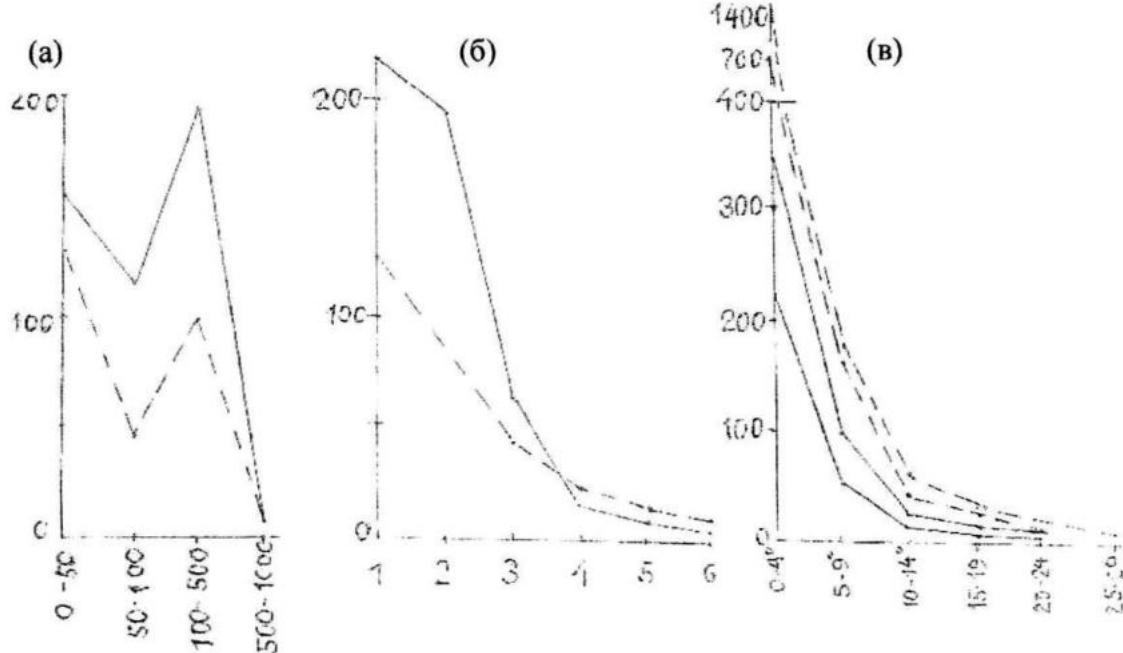


Рис. 5 - Обобщенные графики морфометрических характеристик подводной окраины Восточного Крыма: а) вертикальное расчленение, м; б) горизонтальное расчленение, мили; в) углы наклона, градусы; сплошная линия – углы между точками перегиба; пунктир – углы элементарных площадок.