

# REFLECTION OF CENOZOIC GEODYNAMICS OF BYELORUSSIAN POLESSYE RELIEF IN POTAMOLOGICAL INDICATORS

GUBIN V. N., KAPELSHCHIKOV N. A.

## Summary

Geodynamic features of Byelorussian topography have been studied using the indicational analysis of elements of buried Neogene valleys and present-day drainage network revealed by the remote survey. It has been inferred that the Late Oligocene — Anthropogene tectonic and geodynamic processes, as reflected in the morphology of river valleys, were controlled by the structural setup of both the platform cover and the basement of the Pripyat Depression.

УДК 551.462(267)

**В. И. КАРА, С. И. НОРМАН**

## **МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ АБИССАЛЬНЫХ ХОЛМОВ ЮГО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ЦЕНТРАЛЬНОЙ КОТЛОВИНЫ ИНДИЙСКОГО ОКЕАНА**

Рельеф абиссальных холмов — самый распространенный и наименее изученный тип рельефа земной поверхности. Термин «абиссальный холм» был введен в научную литературу Б. Хейзенем в 1959 г. [1]. Морфологические особенности абиссальных холмов и особенности их распределения описаны в работах Менарда, Метьюза, Эмери, Канаева, Ильина. Эти описания основаны на единичных профилях, либо базируются на анализе результатов отдельных полигонных съемок. Детальное изучение абиссальных холмов сдерживалось в первую очередь техническими трудностями, а именно: недостаточной точностью плановой привязки промерных галсов; отсутствием специальных методик, позволяющих получать достоверную информацию о рельефе локальных участков дна океана. В то же время изучение абиссальных холмов — важная геолого-геоморфологическая задача, поскольку, как показали в своих работах Менард [2], Леонтьев [3], Гершанович [1], рельеф абиссальных холмов не только самый распространенный, но, видимо, и самый древний рельеф ложа океана.

В настоящей работе приведены результаты изучения морфологии и строения абиссальных холмов юго-западной части Центральной котловины Индийского океана, предложена система их классификации по данным эхолотного промера на локальных участках. В качестве первичных данных использовались результаты промерных работ, выполненные в рейсе НИС «XVII съезд профсоюзов», в районах отдельных геологических станций, и результаты сейсмоакустического зондирования, полученные в дрейфе. Для анализа были отобраны станции, в пределах которых отработаны 6—7 сходящихся промерных галсов, ошибка определения местоположения которых не превышала 160—210 м, а положение сейсмоакустических профилей определялось минимум по двум спутниковым наблюдениям. Прокладка галсов осуществлялась на планшетах м-ба 1:200 000 с использованием стандартного математического обеспечения на ИВЦ ПО «Южморгеология». Всего было отобрано 18 станций, на районы которых по характерным отметкам составлены батиметрические, геоморфологические схемы и цифровые модели рельефа. При построении батиметрических схем использовался пакет программ «ГРОТ» (автор Е. С. Ханжиян), позволивший отредактировать эти схемы и детально оценить сходимость характерных отметок на соседних галсах. Ошибка на пересечениях промерных галсов составила от 12 до 26 м, что позволило выполнить построение батиметрических схем с сечением

**Морфологическая классификация абиссальных холмов юго-западной части  
Центральной котловины Индийского океана**

| Морфологические характеристики            | Абиссальные холмы |           |
|-------------------------------------------|-------------------|-----------|
|                                           | I типа            | II типа   |
| Батиметрический интервал, м               | 3900—4770         | 4200—4910 |
| Средние глубины вершинных поверхностей, м | 4340              | 4420      |
| Углы наклона склонов: СЗ—ЮВ, град         | 11—17             | 8—13      |
| Ср. высота, м                             | 250               | 320       |
| Линейные размеры, км                      | 5—7               | 7—9       |
| Отношение величин заложения склонов СЗ—ЮВ | 0,7               | 2,0       |

Мощности осадочных отложений по данным сейсмоакустического зондирования

|                              |        |        |
|------------------------------|--------|--------|
| На вершинных поверхностях, м | До 100 | 40—45  |
| На склонах, м                | 0—20   | 80—150 |

Литологический тип осадков, развитых на вершинных поверхностях

|                                                    |                             |
|----------------------------------------------------|-----------------------------|
| Фораминиферовые и радиоляриево-фораминиферовые илы | Диатомово-радиоляриевые илы |
|----------------------------------------------------|-----------------------------|

изобат 50—75 м. Результаты выполненного анализа позволяют утверждать, что при соблюдении вышеперечисленных условий, по данным судового эхолота типа ГЭЛ можно определить некоторые морфологические параметры абиссальных холмов: относительное превышение (высоту холмов) с точностью до 12%; угол генерального наклона склонов с ошибкой до 30%; ориентировку длинной оси с ошибкой до  $\pm 15^\circ$ ; надежно определить тип поперечного профиля склонов и величину их заложения. Эти данные позволили выделить два основных морфологических типа абиссальных холмов в исследуемом регионе (таблица).

Геолого-геофизическими исследованиями на НИС «XVII съезд профсоюзов» был охвачен обширный, сложнопостроенный, малоизученный регион, располагающийся южнее  $18^\circ$  ю. ш. (рис. 1). В пределах изученной площади прослеживается постепенный переход от сложно расчлененной горной области Эжерия и предкотловинной зоны к базисной части Центральной котловины. Горы Эжерия представляют собой систему хребтов субмеридионального простираия. В восточной части горного массива располагаются обширные возвышенности изометричной формы с холмистой вершинной поверхностью. В пределах предкотловинной области развиты региональные разноуровневые выровненные поверхности, разделенные узкими трогами и уступами. Базисная часть котловины представлена практически плоской поверхностью, располагающейся глубже 5200 м.

Во внешней части горного массива Эжерия на вершинных поверхностях обширных возвышенностей и в западной части предкотловинной области распространены абиссальные холмы, отнесенные к холмам I типа (таблица). По данным сейсмоакустических наблюдений и отбора проб, эти холмы представляют собой приразломные выступы океанического фундамента, сложенные вулканогенными породами. В пределах внешней части горного массива северо-западные склоны холмов слабовогнутые и имеют несколько меньшее заложение, чем юго-восточные, вогнутые склоны. Осадочный чехол на холмах этого типа представлен только фораминиферовыми шапками, склоны холмов обнажены. В западной части предкотловинной области абиссальные холмы перекрыты маломощным чехлом осадочных отложений. Мощность последних увеличивается вниз по склону, что придает поперечным профилям выпуклый характер (рис. 2).

В пределах предкотловинной области распространены абиссальные холмы иного морфологического облика. Это холмы II типа. Они имеют большую высоту и иную асимметрию (рис. 3). У них северо-западные склоны имеют большую

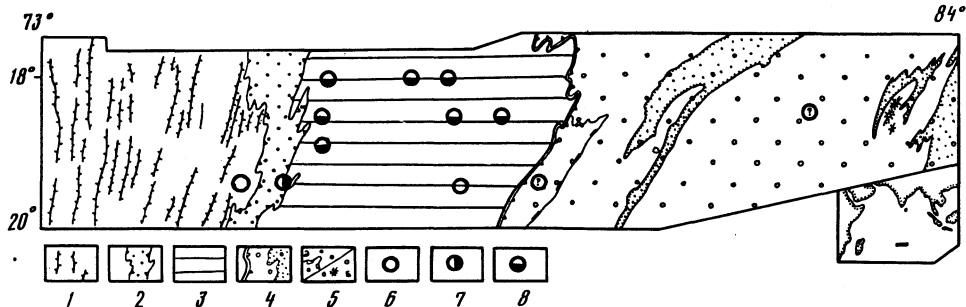


Рис. 1. Обзорная схема района работ НИС «XVII съезд профсоюзов»

1 — осевые части хребтов горного массива Эжерия, 2 — шовная впадина, 3 — предкотловинная область, 4 — глубоководная котловина, 5 — впадина (а), отдельные вулканы (б); 6 — районы, в пределах которых обнаружены абиссальные холмы I типа, 7 — то же, где холмы перекрыты осадочным чехлом, 8 — районы, в пределах которых обнаружены абиссальные холмы II типа

величину заложения. В западной части предкотловинной области развиты крутосклонные холмы с плоскими вершинами, полого наклоненными к востоку. Они перекрыты осадками мощностью до 40—45 м, верхняя часть которых представлена радиоляриевыми илами с незначительным содержанием карбонатного материала. Возраст этих осадков, по определениям Е. Л. Демиденко и Н. С. Блюм раннемиоценовый.

В центральной части предкотловинной области абиссальные холмы имеют большие размеры и более асимметричное строение. Западные склоны холмов более крутые. На вершинных поверхностях холмов развиты диатомово-радиоляриевые илы, мощность осадочного чехла в нижних частях склонов достигает 100—120 м.

Выполненный морфологический анализ результатов промерных работ НИС «XVII съезд профсоюзов» позволяет предполагать, что размеры абиссальных холмов юго-западной части Центральной котловины составляют примерно 3—5×7—10 км, величина относительного превышения до 400 м. Большинство абиссальных холмов в этом регионе располагается в интервале глубин 4400—4800 м, при этом наблюдается региональное погружение вершинных поверхностей холмов в северо-восточном направлении, т. е. к базисной части котловины. В этом же направлении увеличивается асимметрия склонов; высота холмов уменьшается до 200 м. В обратном направлении, к флангу срединного Центральноиндийского хребта, высота холмов увеличивается до 400 м. Однако это увеличение обусловлено понижением глубины базисных частей впадин, разделяющих холмы на локальные группы.

Все абиссальные холмы представляют собой выступы океанического фундамента, полностью или частично перекрытые плащом осадочных пород. Выделение в данном районе двух морфологических типов абиссальных холмов основано на изучении асимметрии их склонов и распределении осадочного покрова.

Абиссальные холмы I типа — восточно-асимметричные, обнаженные, II — западно-асимметричные, покрытые осадками, представляют собой морфологически разновозрастные образования верхней части фундамента. Холмы I типа формируются вдоль границы фланговой зоны срединного хребта и во внешней части предкотловинной области вдоль зон новейших разломов. Они располагаются выше уровня карбонатной компенсации, в связи с чем на их вершинных поверхностях отлагаются «фораминиферовые шапки».

Для абиссальных холмов II типа характерны большие линейные размеры, склоны холмов, обращенные к базисной части котловины, выположены. Имеющиеся данные позволяют предполагать, что они образованы постепенно погружающимися локальными блоками фундамента, находящимися в активно

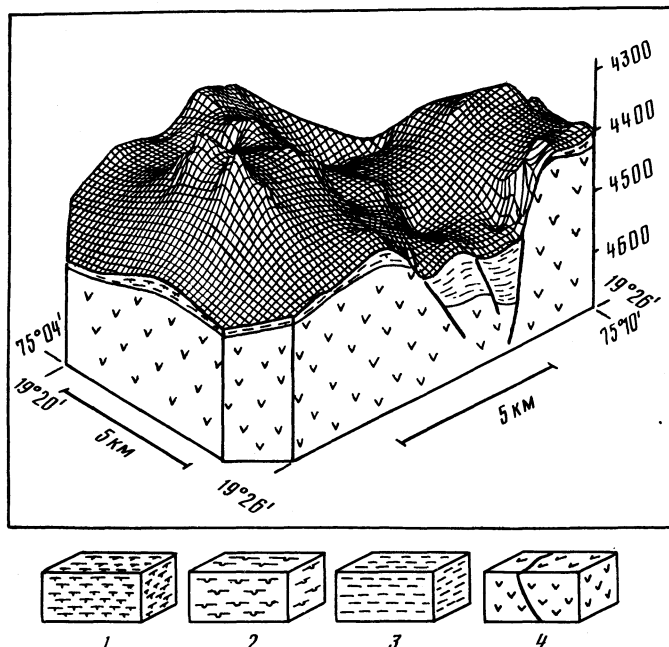


Рис. 2. Обобщенная блок-диаграмма, иллюстрирующая морфологию и строение абиссальных холмов I типа  
1 — фораминиферовые илы, 2 — диатомовые илы, 3 — переотложенные радиоляриево-глинистые илы, 4 — океанический фундамент и разломы  
Рельеф дна построен по цифровой модели рельефа (пакет «ГРОТ»)

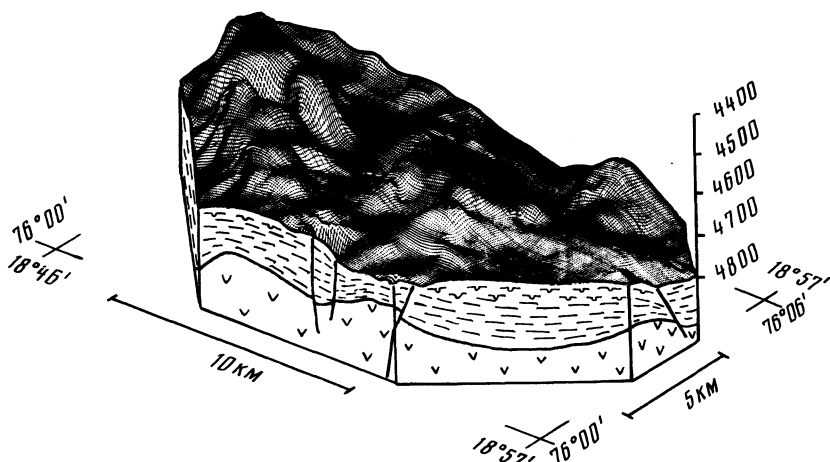


Рис. 3. Обобщенная блок-диаграмма, иллюстрирующая строение и морфологию абиссальных холмов II типа  
Условные обозначения см. рис. 2

прогибающейся внешней части котловины. Распределение мощностей осадочного покрова на холмах этого типа свидетельствует о том, что происходит дополнительное выравнивание рельефа, обусловленное гравитационным перераспределением осадочных пород.

Выполненные исследования подтверждают вывод О. К. Леонтьева о «первичности» абиссальных холмов, формирующихся в процессе образования второго слоя. Заложение Центральноиндийского хребта и последующее формирование Центральной котловины обусловили погружение и смещение океанической коры в северо-восточном направлении. При этом верхняя часть океанической

кору испытывает дифференцированные блоковые деформации, наиболее активно проявляющиеся вдоль границ зон разных структурно-геоморфологических элементов. Эти деформации приводят к изменению морфологического облика абиссальных холмов. Выделенные в юго-западной части Центральной котловины два типа абиссальных холмов свидетельствуют о разной интенсивности блоковых деформаций в пределах предкотловинной области и могут считаться морфогенетическими типами.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Гершанович Д. Е., Леонтьев О. К. Абиссальные холмы как генетический тип рельефа дна Мирового океана // Геоморфология, 1983. № 4. С. 14—23.
2. Menard H. W. Marine geology of the Pacific. N. Y., 1964. 272 p.
3. Леонтьев О. К. Морская геология. М.: Высш. шк., 1982. 344 с.

ПО «Южморгеология»

Поступила в редакцию  
5.IX.1988

#### ABYSSAL HILLS MORPHOLOGY IN THE SOUTH-WESTERN PART OF THE CENTRAL BASIN, INDIAN OCEAN

KARA V. I., NORMAN S. I.

#### Summary

A technique is developed of measurements data processing and applied to studies of the abyssal hills morphology in the south-western part of the Central Basin in the Indian Ocean. Two types of the hills are distinguished on the basis of their morphology as well as thickness and lithology of sedimentary mantle.

УДК 551.435.6

З. Г. МИРЗЕХАНОВА

#### ЗАКОНОМЕРНОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ КРУПНООБЛОМОЧНЫХ ОРЕОЛОВ РАССЕЯНИЯ НА СКЛОНАХ С МАССОВЫМ СМЕЩЕНИЕМ ГРУНТА

В склоновый чехол рудные минералы поступают как из зоны дезинтеграции коренных источников, так и, в большей мере, из рудосодержащих обломков, разрушающихся в процессе их перемещения в рыхлых образованиях склонов. Закономерности перераспределения рудовмещающего обломочного материала в склоновой толще могут служить важным поисковым критерием на обнаружение коренных источников, при проведении геохимических съемок и минералогическом опробовании склонового чехла.

Распределение рудовмещающего обломочного материала, вовлеченного в поток движущегося грунта, подчиняется характеру и динамике склонопреобразующих процессов (в рассматриваемом случае — дефлюкции и медленной солифлюкции). В данной связи необходимо выделить особенности перемещения рыхлого материала склонов, установленные в процессе изучения строения и состава обломочного чехла, которые обуславливают характер перераспределения обломков жильного материала.

Увеличение содержания мелкозема практически во всех горизонтах склоновой толщи к нижним частям склонов в сочетании с более высокой степенью ув-