

МЕЖВЕДОМСТВЕННЫЙ
РЕСПУБЛИКАНСКИЙ
НАУЧНЫЙ СБОРНИК

ГЕОЛОГИЯ
ПОБЕРЕЖЬЯ
И ДНА
ЧЕРНОГО
И АЗОВСКОГО
МОРЕЙ
В ПРЕДЕЛАХ
УССР

ВЫПУСК 3

ИЗДАТЕЛЬСТВО КИЕВСКОГО УНИВЕРСИТЕТА 1969

Д. П. НАДИН, проф., Б. К. ЛУЗГИН, доц.
Московский университет

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ БЕРЕГОВ ПОЛУОСТРОВА КАЗАНТИП

Большим своеобразием, обусловленным особенностями геологического строения и развития Керченского и Таманского полуостровов, отличаются южные берега Азовского моря. Особый интерес представляют берега небольшого полуострова — мыса Казантеп, разделяющего Арабатский и Казантепский заливы.

Рельеф и геологическое строение. В плане полуострова — почти широтно вытянутый овал с длиной осью 4,5 км и короткой 2,5 км. По периферии овала расположена скалистая гряда, окаймляющая котловину, дно которой слабо вогнутое, ныне распаханное. Высота кольцевой гряды над уровнем моря 80—100 м. Ее внутренние склоны, обращенные к котловине, довольно круты ($30-40^\circ$), высота над дном котловины 30—60 м. Внешние склоны на юго-западе сравнительно пологи, на остальных участках либо ступенчаты, либо осложнены беспорядочным нагромождением крупных глыб и блоков пород, слагающих гряду. Ширина гряды достигает 800—1000 м на юго-западе и составляет всего лишь 200—250 м на севере полуострова. Кольцевая гряда прерывается в нескольких местах узкими седловидными понижениями; лишь к одному из таких понижений на северо-западе приурочен овраг, по которому стекают в море дождевые воды со всей площади водосбора котловины. Основной овал Казантепа соединен с Керченским полуостровом низкой песчано-ракушечной переймой (рис. 1).

Своеобразие рельефа Казантепа отражено в его названии: по-татарски это «дно котла». А. Абих [17] сравнил котловину полуострова с «кратерным углублением».

В геологическом отношении Казантеп представляет брахиантиклинальную складку с отношением осей 1:2. В сложении складки участвуют и миоценовые породы. В своде складки, примерно совпадающем с центральной частью котловины, вскрыты наиболее древние породы района — глины нижнего сармата, перекрывающиеся средне- и верхнесарматскими глинами, известняками и мергелями. В сводовой части пласти залегают под углом примерно $5-8^\circ$, а на крыльях — $10-12^\circ$.

На крыльях складки развита более сложно построенная толща, относительно возраста которой существуют различные точки зрения. Н. И. Андрусов [1] и вслед за ним А. Д. Архангельский и др. [3], Б. П. Жижченко [7], И. Г. Губанов [6] и др. включ-

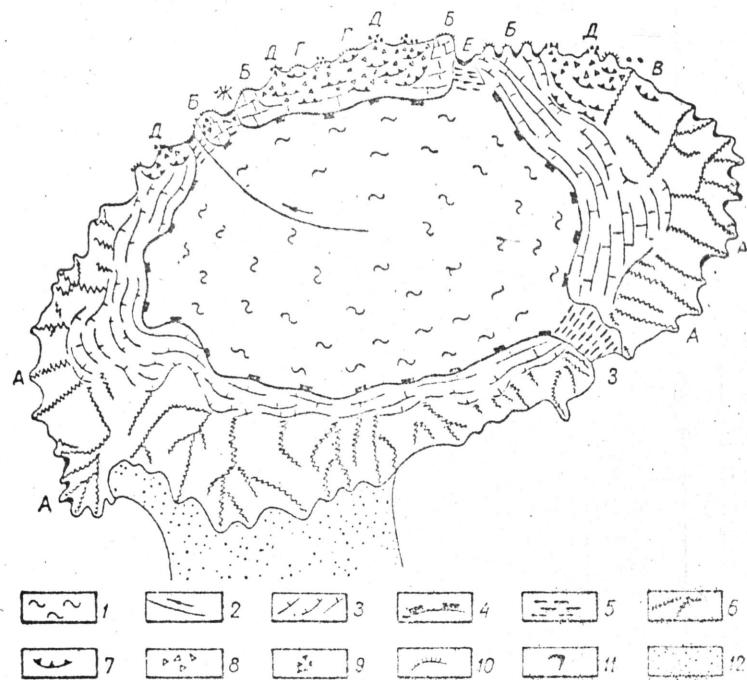


Рис. 1. Морфологическая схема полуострова Казантеп (масштаб примерно 1:30000):

1 — слабовогнутая поверхность центральной котловины, сложенная сарматскими глинами с прослойями известняков и мергелей; 2 — русло водотока; 3 — колцевая гряда, образованная мшанковыми рифами верхнего сармато-нижнего мэотиса; 4 — внутренний относительно крутое края колцевой гряды; 5 — разрывы колцевой гряды; 6 — боковые гряды мшанковых рифов, залегающие в относительно рыхлых породах и выступающие в рельфе на внешних склонах полуострова; 7 — оползневые участки; 8 — развали глыб мшанковых известняков на оползневых участках, местами образующие «хаос»; 9 — глыбы мшанковых известняков, вдающиеся в море в виде небольших мысов; 10 — клифы, выработанные по неизмененным участкам мшанковых известняков и по некоторым оползневым блокам; 11 — небольшие бухты с пляжевыми песчано-ракушечными накоплениями, выработанные между ветвями дополнительных (боковых) гряд мшанковых рифов; 12 — песчано-ракушечная перегородка четвертичного возраста, соединяющая Казантеп с Керченским полуостровом. А—З — профили различных участков берега (см. текст и рис. 2).

чают ее в верхний сармат. Н. Н. Карлов [9], В. П. Колесников [10], М. В. Муратов [15], И. С. Благоволин [4] относят ее уже к нижней части мэотического яруса. Эта толща образована глинами и мергелями с прослойями, линзами и различными по величине и форме телами известняков, часто целиком слагающими всю толщу. Известняки почти полностью состоят из скелетных

остатков мшанок мембранипор (*Membranipora lapidosa* Pall. и др.).

Именно мшанковые или мембраниповые известняки — значительно более твердые и крепкие по сравнению с другими как подстилающими, так и одновозрастными породами, — выступают в рельефе в виде кольцевой гряды Казантипа. В некоторых пунктах на внешних склонах Казантипа сохранились самые молодые отложения неогена на полуострове — мэотические глины и известняки.

Таким образом, основной особенностью Казантипа является обращенный рельеф: его котловина развита на своде брахиантеклинальной складки. Названия «антеклинальная долина» [1] и «антеклинальная котловина» [6] для Казантипа и других аналогичных структур Керченского полуострова мало удачны.

Геологическая история. В сарматском море уже существовали поднятия — антиклинали. По Н. И. Андрусову [2], «зачаточные антиклинали» первоначально представляли отмели в море. В дальнейшем по мере роста антиклиналей отмели превращались в острова. Вокруг островов и отмелей на небольших глубинах (порядка 20—40 м), предохраняющих от действия волнения, обитали мшанки. Первые мшанки, вероятно, инкрустировали ветвящиеся водоросли. Последующие колонии поселялись на отмиравших животных, и таким образом возникли тела неправильных очертаний, сложенные остатками мшанок. Мшанковые тела соприкасаются с одновозрастными отложениями по вертикальным или крутонаклоненным поверхностям. Они отличаются почти полным отсутствием слоистости и концентрическим сложением, напоминающим гигантские кочаны капусты. Наибольшим распространением пользуются крупные тела — биогермы, сливающиеся в гряды. Достаточно обычны небольшие тела округлой формы, поперечник которых не превышает нескольких метров — онкоиды. Реже встречаются пластообразные тела — биостромы.

По мере роста антиклиналей происходило наращивание мшанковых (мембраниповых) построек и выход последних выше уровня моря. Таким образом, мшанковые образования Казантипской складки и других антиклиналей Керченского полуострова представляют типичные рифы [11, 14, 16].

Н. И. Андрусовым было установлено, что образовавшиеся при слияниях отдельных биогермов кольцевые или полукольцевые рифовые гряды (валы) очень резко ограничены от сводов антиклиналей; в противоположном же направлении, к синклиналям, т. е. по падению слоев от кольцевых и полукольцевых гряд, отходят боковые или дополнительные (адвентивные, по Н. Н. Карлову) гряды, образующие в плане петельчатый рисунок. На Казантипе дополнительные гряды напоминают, по удачному сравнению Г. Абиха [17], толстые древесные корни, радиально отходящие от основного ствола.

О последовательности нарастания мшанковых рифов Казантипа мы разделяем представления, близкие высказанным Н. Н. Карловым [9]. Основная кольцевая гряда возникла на первой стадии рифообразования. Затем формировались дополнительные гряды. Их расположение только по падению и никогда по восстанию слоев, с несомненностью, свидетельствует о том, что зона рифообразования постепенно сместилась в направлении, противоположном своду растущей брахиантклинали, морфологически выраженной в виде острова. Таким образом, совершенно несомненно, что мшанковые рифы образовывались при поднятиях.

Н. С. Благоволин [4], наоборот, связывает развитие кольцевых мшанковых рифов Керченского полуострова с относительным погружением, обусловленным развитием трансгрессии. Однако следует различать разрастание мшанковых колоний в сторону моря, обусловленное необходимостью сохранения оптимальных для жизни животных условий при поднятиях острова, и увеличение общей массы рифовых тел выше уровня моря вследствие этого поднятия.

Рифы Казантипа и другие подобные кольцевые мшанковые рифы Керченского полуострова часто сравнивают с современными коралловыми атоллами, окаймляющими водные пространства — лагуны. В. И. Лебединский [12], например, кольцевую гряду Казантипа называет «древним атоллом», а дно котловины он принимает за «плоское дно лагуны». Это совершенно неверно. И прежде всего потому, что мшанковые рифы формировались не при погружениях субстрата, как современные коралловые атоллы, а при его поднятиях. Никаких лагун внутри кольца мшанковых рифов никогда не существовало. Плотные и крепкие мшанковые известняки рифа окаймляли брахиантклинальную складку, выраженную в рельфе в виде острова. Свод этой брахиантклинали (т. е. центральная часть острова), сложенный значительно менее устойчивыми породами (главным образом, глинами) разрушался в наземных условиях по мере роста структуры. Таким образом, котловина Казантипа представляет собой эрозионное понижение.

Особенности берегов. В. П. Зенкович [8] в качестве одной из основных особенностей северного берега Керченского полуострова отметил его значительную расчлененность: в море вдаются мысы Хрони, Тархан, Зюк, Казантип. Расчлененность берега связана с тем, что к нему выходят породы различной устойчивости. В частности, в сложении выступающих мысов участвуют мшанковые известняки, являющиеся, по свидетельству В. П. Колесникова [10], «наиболее плотными и крепкими породами» Керченского полуострова.

Точно также и микроформы отдельных участков керченского берега Азовского моря тесно связаны с чередованием пород различной устойчивости. Особию наглядно это можно проследить

на примере Казантипа. В плане Казантип напоминает шестернию с частыми мелкими зубцами (рис. 1). Каждый такой «зубец» представляет подрезанное морем окончание бокового рифового вала, выраженное в контуре берега в виде мыска. Поверхность мыска обычно уплощена, что связано с весьма пологим склоном.

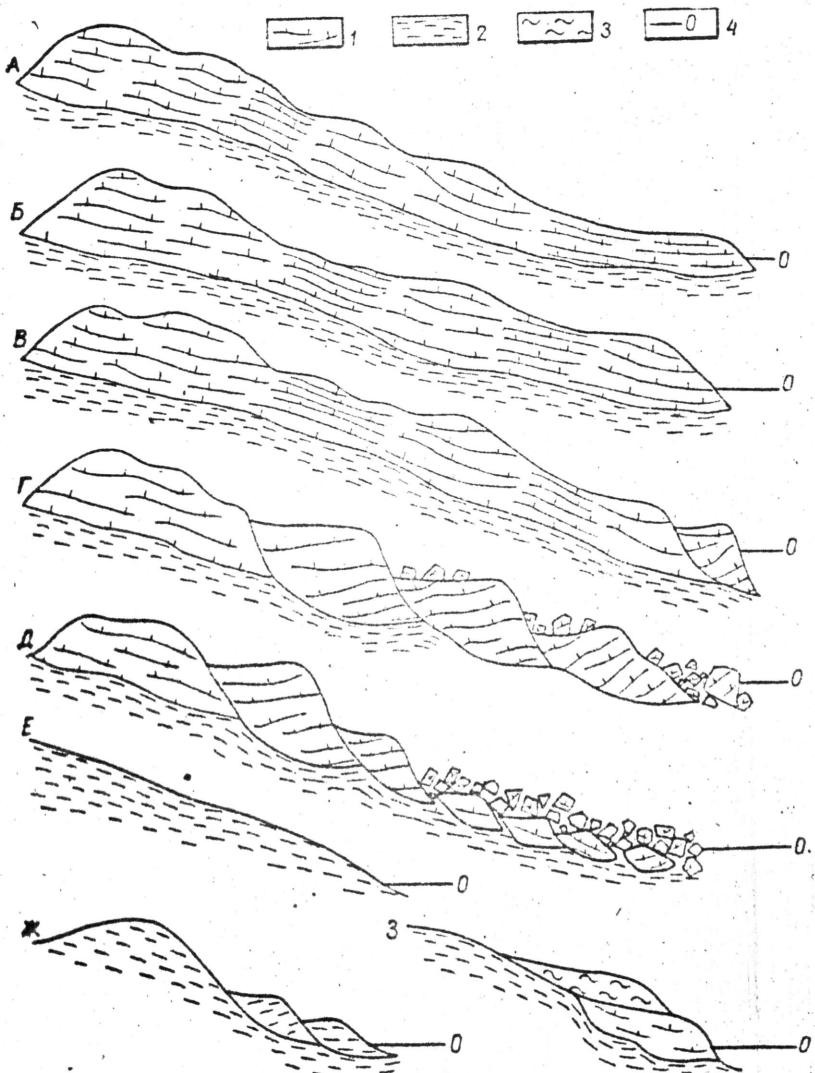


Рис. 2. Профили различных участков берега Казантипа:

1 — мшанковые известняки верхнего сарматы — нижнего мэотиса; 2 — сарматские глины с прослойками известняков и мергелей; 3 — глины и известники мэотиса; 4 — уровень моря. А — З — см. текст и рис. 1.

«зубец» представляет подрезанное морем окончание бокового рифового вала, выраженное в контуре берега в виде мыска. Поверхность мыска обычно уплощена, что связано с весьма пологим склоном.

НА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ

гим, почти горизонтальным залеганием образующих его мшанковых известняков по сравнению с наклонным их залеганием в присводовой части брахиантклинали (рис. 2, А). Такие мыски разделены бухточками шириной всего лишь в несколько десятков метров, выработанными по относительно рыхлым межрифо-

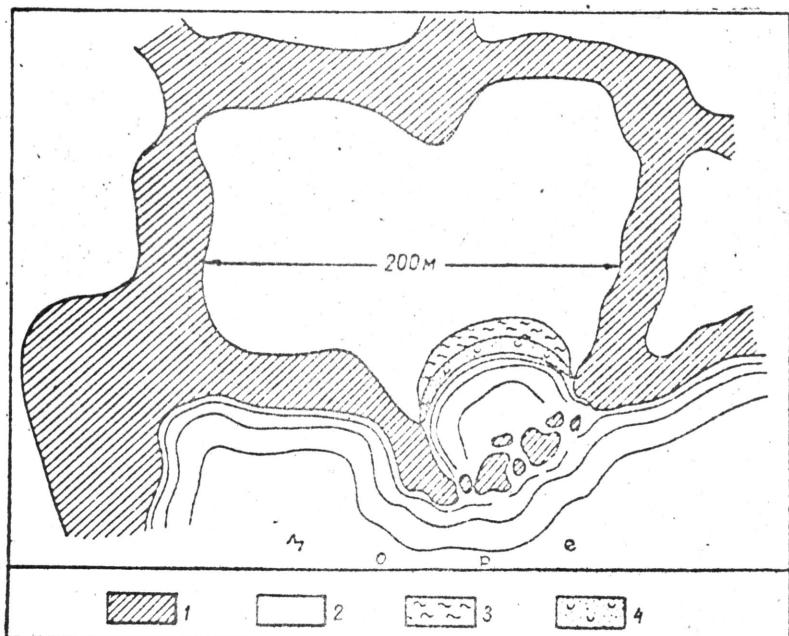


Рис. 3. Схема образования бухты по межрифовым отложениям на восточном берегу Казантипа:

1 — гряды мшанковых рифов, выступающие в рельефе; 2 — межрифовые пространства, сложенные глинами и другими рыхлыми породами; 3 — обнажение этих пород; 4 — песчано-ракушечные пляжевые накопления, образующиеся бухты. Оконтуруем участок, изображенный на рис. 4; стрелкой показано направление фотографирования.

вым породам. Бухточки заполнены песчано-ракушечными наносами, образующими пляжи. Подобный бухтовый тип берега (с хорошо выраженным «зубцами» — мысами и разделяющими их бухточками) развит на западном и юго-западном, а также восточном и юго-восточном контурах полуострова (рис. 1). Это наименее сильно переработанные абразией участки берега.

Процесс формирования бухточек идет и ныне. Так, на одном из участков восточного берега Казантипа наблюдается разрушение рифовых гряд, расчленение их на отдельные глыбы и вторжение моря в межрифовые пространства с образованием бухточек (рис. 3 и 4).

На северном обводе Казантипа разрушение мшанковых рифов выражено более резко. Здесь отсутствуют мыски с уплощен-

ными поверхностями. Берег здесь срезает как боковые рифовые гряды, близко расположенные от основного кольцевого рифа (в таких случаях образуются бухточки, как, например, сразу же к востоку от северо-восточного разрыва кольцевой гряды), так и собственно основную кольцевую рифовую гряду (рис. 2, Б). Весьма характерно развитие оползней как одиночных (рис. 2, В), так и ступенчатых (рис. 2, Г). Оползают блоки мшанковых известняков по подстилающим глинам сармата. Оползание сопровождается образованием развалов крупных глыб известняков, некоторые местаами, по словам Н. И. Андрусова [2], «в малом на-



Рис. 4. Разрушение рифовой гряды и образование бухты по межрифовым отложениям (см. рис. 3).

поминают громадные обвалы на Южном берегу Крыма, так часто носящие название «хаос». Нагромождения глыб мшанковых известняков на северном участке казантипского берега образуют небольшие мыски (рис. 2, Д). В некоторых случаях грядообразно расположенные глыбы в море, видимо, представляют реликты рифовых гряд.

Степень абрадированности различных участков берега Казантипа зависит не только от перемежаемости пород различной прочности, но и от ориентировки береговой линии по отношению к открытому морю. В рассматриваемой части акватории Азовского моря наиболее сильными и устойчивыми ветрами (особенно осенью) являются знаменитые азовские «норд-осты» [8]. Высота продуцируемых ими волн достигает 3 м, причем ветер разгоняет волну от вершины Таганрогского залива на расстоянии 300—400 км. Такой ветровой нагон обычно вызывает эпидические повышения уровня моря на 1,5—1,7 м, что весьма существенно в условиях прибрежного мелководья, так как обеспечивает праход к берегу более мощных волн и, следовательно, усиливает его абразию. Весенне-летние циклональные ветры с запада и юго-запада в этом отношении практического значения для северного побережья Керченского полуострова не имеют. Именно этими обстоятельствами в значительной мере обусловлено положение береговой линии Казантипа относительно его

кольцевой рифовой гряды. В северной части мыса, где волнение и абразия максимальны, боковые рифовые гряды почти полностью уничтожены, и береговая линия выработана в основном в породах главного кольцевого рифа. В юго-западном и юго-восточном секторах Казантипа дополнительные рифовые гряды сохранились (причем на юго-западе они сохранились наиболее полно, так как здесь берег полностью экранирован от северо-восточных ветров), и берег сечет эти гряды и разделяющие их межрифовые пространства. Естественно, в силу овальной конфигурации Казантипа в целом с его непрерывно меняющей свою ориентировку береговой линией между отмеченными разностями берегов наблюдаются постепенные переходы.

С интенсивностью абразии также связана и активность отмеченных выше оползневых и овально-оползневых процессов. На экранированных, сравнительно затишных участках берега (например на юго-западе Казантипа), эти процессы сведены к минимуму, и береговая линия подчеркивает, по сути, первичный рельеф миоценовых рифов. На северо-западе и северо-востоке мыса, где волнение и абразия сильнее, первичная структура рифов местами нарушена целой серией оползней со смещением крупных блоков мшанковых известняков; иногда здесь наблюдаются и отдельные обвальные массы. Однако в большинстве случаев на отмеченных участках удается выделить серии тел, отличающихся разным стадиям оползнеобразования, или отдельные одиночные оползни. Вдоль северного побережья Казантипа это сделать гораздо труднее. Обвально-оползневые массы, имеющие облик «хаоса», обладают на этом участке площадным распространением и залегают плащевобразно часто на протяжении нескольких сотен метров. Подобные изменения форм проявления оползневых процессов вдоль берега обусловлены постепенным сближением к северу береговой линии и кольцевой рифовой гряды в результате усиления абразии, что создает перепад высот, необходимый для увеличения эффективности этих процессов. Это обстоятельство отмечалось также и Н. С. Благоволиным [4].

В зависимости от характера развития обвально-оползневых процессов находятся и особенности конфигурации береговой линии. Так, на северо-западе и северо-востоке полуострова развиты бухточки, обрамленные как мысами, представляющими несмешенные рифовые гряды, так и мысами, сложенными обвально-оползневыми телами. Для северного же побережья характерна слабая изрезанность. Береговая линия здесь в целом слабо волнистая. Пользуясь терминологией И. Г. Губанова [5, 6], оползни Казантипа следует относить к категории «нестабилизировавшихся», так как внешние склоны полуострова в условиях растущей антиклинали и непрерывной абразии находятся в состоянии весьма неустойчивого равновесия. В связи с этим и конфигурацию береговой линии на оползневых участках нельзя счи-

тать устойчивой, хотя в целом характер ее, по-видимому, остается постоянным.

Суммируя приведенный материал, можно сделать вывод о том, что берега полуострова Казантип в целом бухтового типа [13] и сформировались под воздействием трех ведущих факторов: 1) литология слагающих берег коренных пород и их первичной структуры; 2) характера современных геологических процессов на внешних склонах (в данном случае обвально-оползневых) и 3) интенсивности волнового воздействия в зависимости от ориентировки берега к открытому морю и направлению преобладающих ветров.

Преобладают участки берега зубчатой или пальцеобразной конфигурации в плане с открытыми и полузамкнутыми бухточками, разделенными мысами, ненарушенными вторичными рифовыми грядами. Менее широко распространены бухточки, обрамленные обвально-оползневыми телами. Лишь на северном участке полуострова в условиях широкого развития обвально-оползневых масс бухтовый тип берега не образуется.

ЛИТЕРАТУРА

1. Андрусов Н. И. Геотектоника Керченского полуострова.— Мат-лы для геологии России, 1893, 16, 280—283.
2. Андрусов Н. И. Ископаемые рифы Керченского и Таманского полуостровов. (Напечатано тремя выпусками на немецком языке в Киеве в 1909—1912 гг.).— Перевод на русский в «Избранных трудах». Т. 1. Изд-во АН СССР, 1961, 493—495.
3. Архангельский В. Д., Блохин А. А., Мениер В. В., Осинцов С. С., Соколов М. И. и Чепиков К. Р. Краткий очерк геологического строения и нефтяных месторождений Керченского полуострова.— Тр. Главн. геол.-развед. управления, М.—Л., 1930, вып. 13.
4. Благоволин Н. С. Геоморфология Керченско-Таманской области. Изд-во АН СССР, 1962, 133—136, 163.
5. Губанов И. Г. Зсуви на берегах Керченского півострова.— У кн.: Укр. географіч. супл. К., 1960, № 4.
6. Губанов И. Г. К геоморфологии Керченского полуострова.— Изв. Крымск. отд. географич. об-ва СССР. Симферополь, 1961, вып. 6.
7. Жижченко Б. П. Принципы стратиграфии и унифицированная схема кайнозоя. Гостоптехиздат, 1958.
8. Зенкович В. П. Берега Черного и Азовского морей. Географиз., 1958, 175—176.
9. Карлов Н. Н. О возрасте и условиях формирования мембранипоровых рифов Керченского полуострова.— Изв. АН СССР, сер. геол., 1937, № 6, 1030—1032.
10. Колесников В. П. Верхний неоген.— В кн.: Стратиграфия СССР. Изд-во АН СССР, 1940, 12, 347—348.
11. Королюк И. К. Подольские Толты и условия их образования.— Тр. Ин-та геол. наук АН СССР, сер. геол., 1952, № 56, вып. 110.
12. Лебединский В. И. С геологическим молотком по Крыму. «Недра», 1967, 192—193.
13. Леонтьев О. К. Основы геоморфологии морских берегов. Изд-во МГУ, 1961.
14. Маслов В. П. Биогермы и водоросли как указатели фаций.— Геол. сб. Львовск. геол. об-ва, 1961, № 7—8.

15. Муратов М. В. Краткий очерк геологического строения Крымского полуострова. Госгеолтехиздат, 1960.
16. Равикович А. И. Современные и ископаемые рифы. Изд-во АН СССР, 1954.
17. Abich H. Einleitende Grundzüge der Geologie der Halbinsel Kertsch und Taman. Mém. de l'Acad. de Sc. de St.-Petersb., ser. 7, vol. IX, № 4, 1865.

D. P. NAJDIN, B. K. LUZZGIN
ON SOME PECULIARITIES OF SHORE LINE OF KAZANTYP
PENINSULA (THE SEA OF AZOV, CRIMEA)

Summary

The Kazantyp peninsula is a typical brachy-anticlinal fold with egg shaped form from above. It joins with the Kerch peninsula by a narrow sandy isthmus. Many features of its relief are closely connected with the structure of the Miocene Bryozoan limestones surrounding the central part of the brachy-anticline. These limestones represent the remains of the ring reef range and branching off from it the additional lateral reef ranges. The Kazantyp shores are considerably jagged. It is connected with the peculiarities of the reef building: coves develop on inter-range spaces and the little capes dividing them represent the lateral reef ranges. The detail of the shore line are depended on the orientation to the open sea to the direction of the dominant winds.