

УДК.551.465

Ю.Д.Евсюков⁵.

ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ПРИТАМАНСКОЙ МАТЕРИКОВОЙ ОКРАИНЫ (Чёрное море)

Весной 2002 г. с НИС "Акванавт" выполнены детальные исследования рельефа дна на таманском полигоне. Применение нового эхолота и спутниковой навигации позволили получить материалы хорошего качества. Детальная обработка первичных данных завершилась составлением батиметрической и геоморфологической карт. На их основе подробно рассмотрены геоморфология и некоторые вопросы развития морфоструктур.

Введение

По периферии Черного моря лабораторией геологии Южного отделения ИО РАН к настоящему времени выполнены геоморфологические исследования на тридцати разновеликих по площади полигонах. При этом наиболее интересные результаты получены при изучении: Дунайского конуса выноса [13], подводных долин и каньонов [11, 12], шельфа [15,25], различных участков подводной материковой окраины [10,14]. Таким образом, многократно было показано разнообразие и неоднородность строения морфоструктур в пределах шельфа и материкового склона Черного моря.

В плане продолжения ранее начатых работ в Российском секторе Черного моря [7,14,15,25] весной 2002 г. комплексные геолого-геофизические исследования проведены на таманском полигоне (северо-восточная часть бассейна). В настоящей статье приводится анализ новых данных о рельефе дна, полученных в экспедиции НИС «Акванавт» весной 2002 года.

Методика и объем работ.

Измерение глубин на полигоне выполнялось новым эхолотом «F-840», фирмы Japan Marina S., Ltd, с точностью определения глубин 0,5%. Эхолот обеспечен диапазонами: 0-5; 0-10; 0-25; 0-50; 0-250,0-500,0-1000,0-1600 метров и пятью скоростями протяжки эхолотной ленты. Запись данных о рельефе дна производилась на электротермическую бумагу шириной 220 мм. На эхолотной ленте автоматически записывались: диапазон, год, число, время и оцифрованные горизонтальные линии. Все эти данные существенно облегчали снятие глубин и общую обработку полученных материалов. Такие характеристики прибора представляют широкие возможности для подробного исследования мезоформ на различных глубинах. Применение простых про-

© Ю.Д.Евсюков¹

¹ Южное отделение Института океанологии им.П.П.Ширшова РАН, Геленджик.

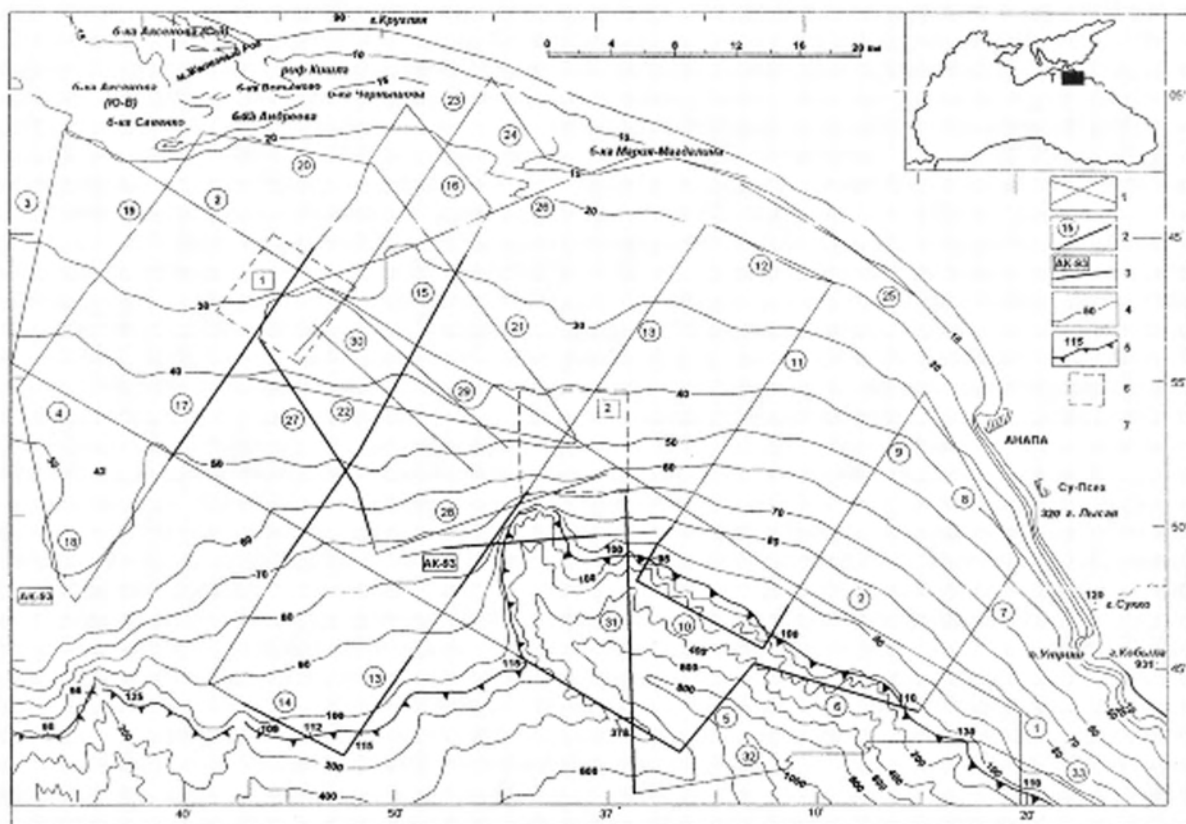


Рис.1. Схема галсов эхолотного промера на таманском полигоне: 1 – профили эхолотного промера; 2 – иллюстрируемые эхолотные профили; 3 – эхолотный профиль, выполненный с НИС "Акванавт" в 1993 г.; 4 – изобаты; 5 – бровка шельфа и ее глубина; 6 – микрополигоны; 7 – керченский полигон (съёмка 1993 г.). В правом верхнем углу – положение полигона.

грамм, включенных в конструкцию эхолота, позволяют увеличить диапазон измерения глубин до 3200 м.

Определение координат судна во время эхолотной съёмки и при выполнении геологических станций осуществлялось с помощью спутниковой навигационной системы GPS-120 XL, фирмы GARMIN. Точность определения координат $\pm 10-15$ м. Использование указанной аппаратуры позволило выполнить высокоточное эхолотирование и получить материалы высокого качества.

Эхолотный промер на таманском полигоне выполнен по системе взаимно пересекающихся галсов (рис. 1): ЮЗ-СВ, длина 13 – 43 и СЗ-ЮВ – 50 – 75 км, с межгалсовыми расстояниями 8 – 16 км. Помимо этого, эхолотирование проведено на двух микрополигонах (размеры сторон 6х6 км) и на переходах между геологическими станциями (10 профилей). В этой связи расстояние между галсами уменьшилось до 2 – 4 км. Суммарная протяженность всех профилей составила здесь 1050 км.

Детальная обработка полученных материалов (рис.2) завершилась составлением серии новых батиметрических (сечение изобат через 5,10,20 м) и геоморфологической карт (рис. 3). При подготовке картографических документов учтены также данные ранее проведенного эхолотного промера на керченском полигоне [14]. Таким образом, полученные качественно новые

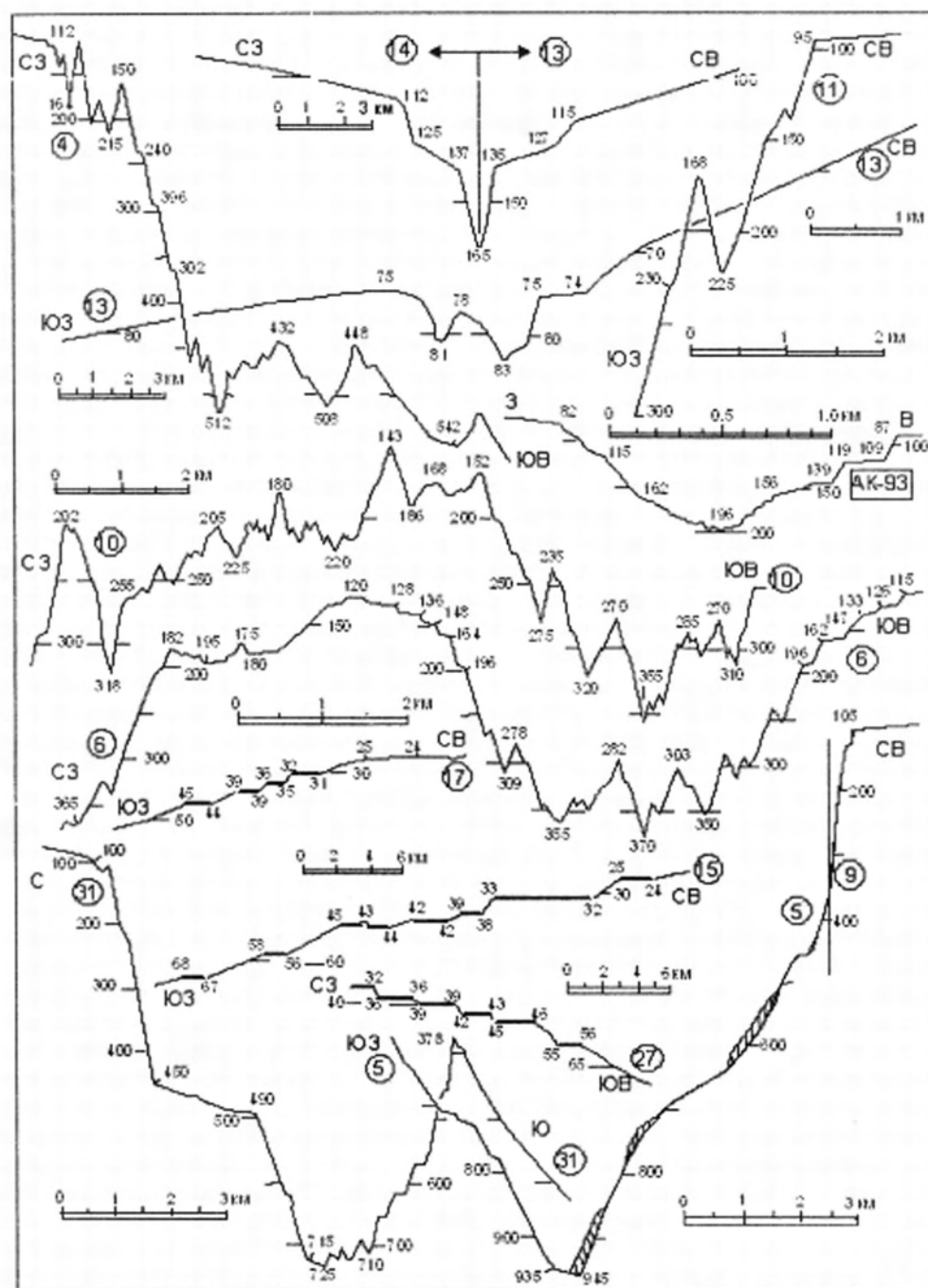


Рис. 2. Обзорные профили рельефа дна таманского полигона, составленные по материалам эхолотного промера.

Примечание: на профиле 5 штриховской показаны оползневые тела

материалы и составленные на их основе карты вносят новый вклад в познание геоморфологии таманской материковой окраины.

Результаты исследований.

В пределах притаманской материковой окраины проведены многочисленные исследования, включавшие различные геолого-геофизические методы [2, 4, 20, 21, 22, 27]. Комплексное обобщение большей части выполнен-

ных здесь работ представлено Н.А. Айбулатовым с соавторами [3]. По этим и другим данным можно считать, что этот район хорошо изучен. Однако, как в пределах шельфа, так и на прилегающих участках материкового склона оставались слабо изученные морфоструктуры. В частности, здесь выявлена лестница террасовидных поверхностей, ограниченных уступами, и уточнена морфология каньона Кубань.

Характеристика морфоструктурных зон притаманской материковой окраины.

Внутренний шельф протяженностью около 90 км неоднороден. Вблизи мыса Железный Рог обширная площадь (7x14 км) имеет расчлененный (амплитуда 10 – 15 м) рельеф. Этот участок дна сложен множеством подводных банок, которые располагаются на гребнях изометричных гряд субширотной ориентировки (рис. 1, 3). Ширина шельфа здесь от 3 – 4 до 8 км, а его внешний край, завершающийся уступом (высота около 10 м), располагается на глубине 15 – 20 м.

К юго-востоку от банки Мария-Магдалина внутренний шельф имеет слабо расчлененный (1-2 м) рельеф. По всей вероятности, это сравнительно короткие (от нескольких десятков до первых сотен метров) субширотные гряды и сопряженные с ними ложбины. Здесь ширина шельфа уменьшается от 4 до 2 км, а вблизи Анапы – до нескольких сотен метров. В этом же направлении увеличивается наклон поверхности от 30'–40' до 1°–1° 10'.

От Анапы до мыса Утриш узкий (первые сотни метров) внутренний шельф резко сменяется крутым (10°–12°, местами свыше 20°), по-видимому, тектоническим, уступом высотой до 40 – 50 м.

Внешний шельф в пределах таманского полигона занимает обширное пространство, преимущественно представляя собой позднеплейстоценово-голоценовую аккумулятивную (местами абразионно-аккумулятивную) равнину [1]. Так, на западе исследованной площади ее ширина немногим более 50 км. В районе верховьев палеоканьона Кубань шельф резко сужается до 20 км, а далее к юго-востоку (на траверзе мыса Утриш) его ширина не превышает 7 – 8 км.

При кажущейся, на первый взгляд, простоте рельефа внешней зоны шельфа здесь отмечено несколько морфоструктур, обладающих плавными очертаниями. Прежде всего, это субмеридиональный прогиб, который отмечает положение древнего русла Кубани. Вблизи главного русла прослеживаются также более мелкие ложбины и гряды.

В западной части полигона располагается субмеридиональная гряда протяженностью около 25 км. Вдоль ее оси прослеживается изометричное, по-видимому, аккумулятивное поднятие. Его длина 13 – 14, ширина 6 – 7 км, относительная высота немногим более 10 м, а минимальная глубина 42 м. Гряда с востока ограничивает долину Палеодона (см. рис.3).

Съемкой исследовано два района, где на различных батиметрических уровнях выявлены террасовые поверхности. Первый находится в центре полигона, где зафиксировано семь (!) террас. Располагаются они в интервале глубин от 24 до 68 м. Ограничивающие их уступы имеют высоту от 2 – 3 до

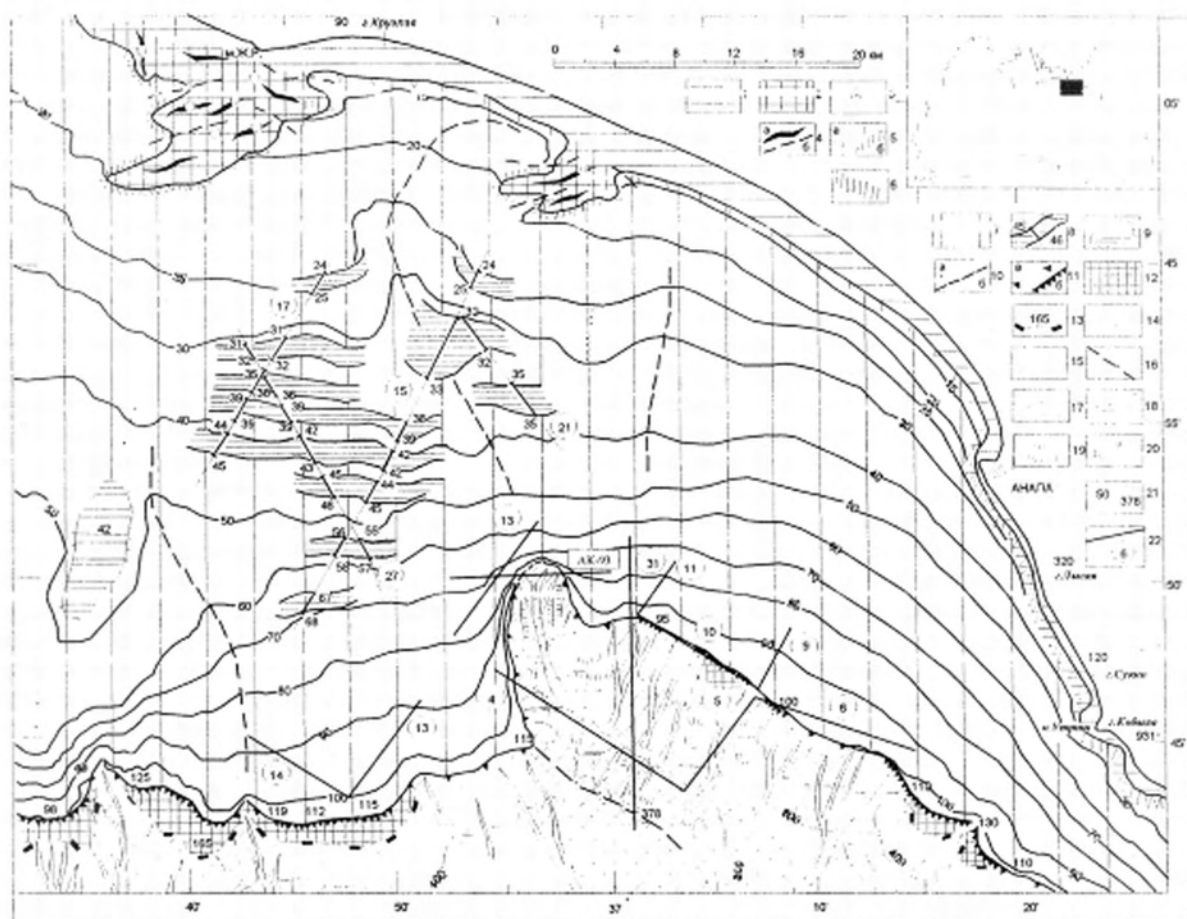


Рис.3. Геоморфологическая карта таманского полигона. Условные обозначения: 1 – прибрежная отмель; 2 – расчлененный рельеф прибрежной отмели; 3 – вершины подводных банок; 4 – гряды (а) и ложбины (б); 5 – край прибрежной отмели (а), завершающийся уступом (б); 6 – тектонический уступ; 7 – материковая отмель; 8 – эрозионные террасы и отметки глубин; 9 – локальное аккумулятивное поднятие; 10 – гряды (а) и ложбины (б) материковой отмели; 11 – бровка шельфа (а), совпадающая с тектоническим уступом (б); 12 – участки погруженного шельфа; 13 – бровка погруженного шельфа и его глубина; 14 – материковый склон; 15 – крупная гряда; 16 – ось крупной гряды; 17 – русло каньона Кубань; 18 – мелкие долины и каньоны; 19 – ступени; 20 – оползневые тела; 21 – изобаты и отметки глубин; 22 – иллюстрируемые профили и их номера. В правом верхнем углу – положение полигона.

10 м (рис.2, проф. 15,17,27; рис.3). Протяженность террас от 3 – 5 до 14 – 16 км, а их ширина 2 – 4 км. К западу от таманского полигона ранее были выявлены пять аналогичных ступеней [9,14].

Второй район – юго-восточная часть полигона. Здесь, на северо-восточном склоне палеоканьона Кубань располагается до пяти террасовых ступеней (интервал глубин 115 – 195 м).

В первом случае террасы имеют, по-видимому, абразионное происхождение. Во втором (более глубокие) абразионные террасы после их образования, по всей вероятности, под воздействием процессов новейшей тектоники были опущены на глубину 70 – 90 м.

Бровка шельфа на таманском полигоне (глубина 75-130м) слабоизвилиста. Исключение составляют участки, где в край шельфа врезаются верховья подводных долин и каньонов. Так, в юго-западной части полигона

отмечено верховье одного из крупных и сложно построенных притоков каньона Дон, который в пределы шельфа врезается на расстояние около 4 км.

Верховье палеоканьона Кубань в пределы внешнего шельфа врезано неравномерно; на восточном фланге до 4 – 5, а на западном – немногим более 11 км (относительно его бровки). Это, вероятнее всего, объясняется следующими причинами: восточный борт каньона представляет собой материковый склон, сложенный коренными породами; западный – это сравнительно рыхлые образования авандельт Палеодона и, частично, Палеокубани.

Внешний край шельфа представлен фрагментами погруженных его участков. Их протяженность от 2 – 5 до 12 км, а ширина от первых сотен метров до 1,5 – 2 км. Батиметрическое положение бровки ступеней различно: вблизи верховьев долин и каньонов – на глубине 95 – 110 м, на дистальных участках выступов, ограничивающих долины, она погружена до 150 – 165 м.

Материковый склон на таманском полигоне исследован только в верхней части. Здесь его поверхность расчленена, что обусловлено густой сетью подводных долин и каньонов (наиболее крупным из них является каньон Кубань). Его северо-восточный склон изрезан многочисленными притоками основного русла (см. рис. 3). Здесь отмечено множество разновеликих ступеней и уступов, располагающихся на различных батиметрических уровнях (см. рис.2, проф. 5,6,31).

Юго-западная часть каньона ограничена крупной асимметричной грядой. Относительно тальвега каньона ее высота составляет 350 – 400 м. Осевая часть гряды состоит из нескольких возвышенностей, а ее склоны осложнены множеством врезов, уступов, ступеней (см. рис.2, проф.4,5,31).

Тальвег каньона Кубань в верховьях на протяжении около 8 км имеет субмеридиональную ориентировку. На глубине около 500 м он изменяет свою направленность к юго-востоку. В верховьях каньон имеет V - образный профиль, а с увеличением глубин он приобретает корытообразное сечение. При ширине дна от 0,5 до 1,5 км, его поверхность изменяется от ровной до расчлененной (см. рис.2, проф. 5, 31). Вдоль простирается и направление наклона днища каньона к юго-западу или северо-востоку. Эти простые морфологические данные указывают, по-видимому, на сложность ряда рельефообразующих процессов, влияющих на формирование каньона Кубань.

Некоторые вопросы развития притаманской материковой окраины.

Детальный анализ первичных материалов эхолотного промера, составленные батиметрическая и геоморфологическая карты и обзорные профили рельефа дна в совокупности с геолого-геофизическими данными, изложенными во многих публикациях [7,8,14,19,21] дают основание предполагать, что к происхождению и развитию морфоэлементов на полигоне причастен ряд сложно взаимодействующих рельефообразующих факторов.

Ранее проведенные исследования показали, что в разных частях дна Черного моря морфоэлементы различных порядков (макро-, мезо- и даже микрорельефа) своим происхождением и развитием обязаны в одних случа-

ях тектоническим, в других абразионно-аккумулятивным, в третьих – эрозионно-аккумулятивным процессам [7,14,25]. Особое место занимают морфоэлементы, порожденные оползнями, которые приурочены к верхней, наиболее крутой части материкового склона [10,12,15].

Вероятнее всего, на исследованной площади основными рельефообразующими процессами являются неотектоника и осадконакопление, которые развивались в условиях многократно повторяющихся процессов регрессий и трансгрессий бассейна. Возможно также, что имеющиеся данные позволяют с определенной долей вероятности определить здесь некую последовательность формирования разновеликих форм рельефа в новейший (поздний плейстоцен - голоцен) этап развития притаманской материковой окраины.

Побережье от Керчи до Анапы – это зона контакта горного сооружения Большого Кавказа, испытывающего интенсивное современное поднятие, и Черноморской впадины, являющейся областью современного опускания. Последнее свидетельствует, что этот участок находится под влиянием расширяющейся впадины, наложенной на различные платформенные и орогенные морфоструктуры континентального обрамления Черного моря [6,8,18].

Элементы рельефа суши находят свое продолжение на шельфе и материковом склоне бассейна [1,3,7,18]. В генетических и морфологических чертах современного рельефа отчетливо просматриваются черты новейших тектонических движений. В пределах складчато-глыбовых гор к юго-востоку от Анапы происходили дифференцированные движения по продольным (кавказским) и поперечным тектоническим нарушениям [6]. К северо-западу от Анапы в новейшее время наблюдалось сочетание блоковых и пликативных дислокаций. Здесь же, в связи с новейшим воздыманием северо-западной окраины Большого Кавказа, русло долины Кубани, проходившее по лиманам Кизилташ и Бугаз, сместилось к западу, проходило через Витязевский лиман [21], а в конце голоцена река стала впадать в Азовское море.

В ходе новоэвксинской и древнечерноморской трансгрессий [8,24,27], обусловивших затопление обширных пространств, таманский шельф испытал погружение. Это сопровождалось формированием антиклинальных и синклинальных морфоструктур типа брахискладок, возможно, связанных с проявлениями грязевого вулканизма [1,3,8,21].

В морфоструктурных и палеогеографических построениях [1,17,18,19,22,27,28] показаны речные долины, заложение которых, вероятнее всего, обусловлено разломами. По данным сейсмопрофилирования здесь отмечена густая сеть тектонических нарушений, ведущими из которых являются субмеридиональные. Из последних наиболее значимым является Керченский разлом, определивший формирование одноименного пролива и развитие ныне погребенного русла Палеодона [26]. С продольным (относительно материкового склона) разломом связано также заложение каньона Кубань [20]. В.М. Сорокин с соавторами [23] предполагают, что образование этого каньона, как и многих его поперечных притоков, произошло на рубеже плиоцен - плейстоцена, одновременно с образованием глубоководной впадины Черного моря.

Неотектонические процессы, по всей вероятности, играли определяющую роль в формировании разновеликих морфоструктур притаманской материковой окраины. Геолого-гофизические материалы дают основание предполагать, что по отдельным разломам происходили не только вертикальные, но и горизонтальные движения, что нашло отражение в новейших морфоструктурах [1]. На тектоническую активность данного района указывают также повышенные значения теплового потока [16] приуроченные, как правило, к участкам распространения грязевых вулканов.

По данным бурения и сейсмоакустического профилирования Е.Ф.Шнюковым с соавторами [26] для таманского шельфа составлена схема рельефа поверхности кровли дочетвертичных отложений и подошвы посткарангатских образований, формировавшихся во время основной регрессии Черного моря в плейстоцене. На основе анализа этих материалов Ю.А. Павлидис и Ф.Д. Щербаков составили геологические разрезы для толщи четвертичных отложений [21]. Указанные построения отчетливо показывают сложное строение дочетвертичного рельефа. Его расчлененность обусловлена малоамплитудными неровностями, сравнительно крупным уступом и структурным выступом (грядой?) дочетвертичного фундамента. Предполагается [21], что этот выступ, ограниченный разломами, продолжал воздыматься в течение всего четвертичного периода. В плейстоцене он являлся своеобразным водоразделом между аллювиальной равниной центрального и восточного участков таманского шельфа и относительно узким руслом Кубани.

В верхнем плейстоцене на месте Азовского моря располагалась аллювиальная равнина, которая в начале голоцена была затоплена морем. Развитие Керченского пролива претерпело стадии: речной долины, лимана и открытого моря. Весь шельф к югу от Керченского пролива являлся сушей. Поверхность последней пересекалась долиной Палеодона. Ее днище (ширина свыше 5 км) врезалось в коренные дислоцированные породы неогена до отметок -60 м. На рассмотренном пространстве прослежены отложения от верхнего плейстоцена (начало черноморской трансгрессии) до настоящего времени [22,24].

Во время плейстоценовых регрессий Черного моря керченско-таманский шельф осушался и представлял собой дельту Дона. В это же время река Кубань (проходившая по впадинам анапских лиманов) весь твердый сток выносила в одноименный каньон. При этом долина Палеокубани наиболее отчетливо выражена в рельефе посткарангатской поверхности шельфа [21].

В зоне внутреннего шельфа отчетливо прослеживаются участки дна с расчлененным рельефом, наиболее явно связанные с морфоструктурами суши. Это – серия субширотных гряд, увенчанных банками, у мыса Железный Рог и банки Мария-Магдалина. Расчлененный рельеф указанных участков обусловлен сетью мелких разломов

Расчлененные грядово-ложбинные выступы вблизи мыса Железный Рог и банки Мария-Магдалина в новейшее время являлись естественными водоразделами долины Палеокубани. Вполне вероятно, что морфоструктуры банки Мария-Магдалина отклонили к западу отмеченную палеодолину. В то же время, поднятие банки Железный Рог и, по-видимому, увеличение

мощности рыхлых отложений в восточной зоне авандельты Палеодона способствовали развороту ее к югу [3]. С увеличением глубин шельфа произошел дальнейший поворот Палеокубани к юго-востоку.

Зона внешнего шельфа представляет собой аккумулятивную, слегка всхолмленную равнину [21,22]. В современном рельефе здесь отсутствует связь не только с морфоструктурами суши, но и с элементами рельефа прибрежной отмели.

К концу позднего плейстоцена произошло выдвижение (проградация) внешней части шельфа, одновременно с его выполаживанием, примерно на 20 км. Во время посткарангатской-новоэвксинской регрессий Черного моря формирование аккумулятивного таманского шельфа, представлявшего собой поверхность дельты Палеодона, происходило с прежней интенсивностью. Это привело к выдвижению внешнего края шельфа в южном направлении еще на 20 км [21].

Приведенные данные показывают, что новейшая история формирования проградационного шельфа – это отчетливый пример соотношения структурных и скульптурных, аккумулятивных факторов его развития [21].

Полученные материалы дают основание предполагать, что неотектонические процессы наиболее активную роль играли в формировании разновеликих (по ширине и простиранию) участков погруженного шельфа Черного моря. Наиболее глубоко (до 550 м) они располагаются в верховьях каньона Кызыл-Ирмак [12]. К юго-западу от Евпатории погруженный шельф отмечен глубинами 165 – 305 м [10], а на керченском [14] и таманском полигонах – до 170 метров. Сходство последнего с районом каньона Кызыл-Ирмак (при явных возрастных различиях) заключается в том, что в первом случае ступени погруженного шельфа формируются в зоне проградационного шельфа [21], а во втором – проградирующего материкового склона [12]. Вполне вероятно, что морфологически различно выраженные ступени и их батиметрическое положение зависят, как минимум, от активности неотектонических процессов в зоне внешнего шельфа и верхней части материкового склона.

Таким образом, внешний шельф и верхняя часть материкового склона представляют собой зону наиболее активного морфоструктурного развития. Здесь погружающиеся участки соседствуют с воздымающимися. Их ориентировка контролируется как продольными (относительно бровки шельфа), так и поперечными тектоническими нарушениями. Причем, первые из них могут провоцировать образование ступеней погруженного шельфа, а вторые обуславливают заложение подводных долин и каньонов. Таким образом, в отмеченной зоне происходит интенсивное эрозионно-тектоническое “съедение” края шельфа. На разных участках таманского полигона и в других районах этот процесс идет неравномерно. Об этом свидетельствуют весьма изменчивая ширина и протяженность ступеней погруженного шельфа, разная глубина и протяженность врезания подводных долин и каньонов в пределы шельфа [7,10,14,15].

Осадконакопление на шельфе происходит под воздействием нескольких факторов: пассивных, (рельеф погребенный и современный, источники

питания) и активных (динамика водной толщи, гравитационные, эоловые и другие процессы) [2].

По данным сейсмоакустического профилирования, рыхлые отложения на таманском шельфе распространены неравномерно. В периоды регрессий в отдельных синклиналях сохранялись замкнутые водоемы, где осадконакопление не прерывалось. Реликты нижнечетвертичных отложений приурочены к неогеновым прогибам и зонам неотектонических опусканий, расположенных, чаще всего, в средней и внешней частях материковой отмели. Здесь молодые осадки представлены чаудинскими, древне-, новоэвксинскими и голоценовыми образованиями, мощность которых составляет от 100 до 150 м [8,21].

Выровненность внешней зоны шельфа обусловлена интенсивной голоценовой аккумуляцией. Здесь отмечены малые мощности осадков, а иногда выходы коренных пород [2]. По-видимому, последнее может быть наиболее характерным для уступов, ограничивающих тыльные швы формирующихся ступеней погруженного шельфа.

Регрессивные и трансгрессивные колебания уровня Черного моря, неоднократно повторявшиеся в плейстоцене, соответствовали этапам осушения или затопления шельфа [17]. При этом, замедление регрессий в разные эпохи контролировалось глубиной Босфорского пролива [24,25,27], а неравномерный ход трансгрессий был обусловлен: 1-климатическими изменениями, происходившими в Северном полушарии; 2-тектоническими движениями, которые от места к месту имели разные скорости и знаки [5]. Эти процессы достаточно полно описаны в ряде работ [4,24,27]. Однако необходимо отметить, что регрессии и трансгрессии существенно влияли на процессы осадконакопления и формирование морфоэлементов таманского шельфа.

Предполагается, что серия обширных террас в нижней зоне шельфа северо-восточной части Черного моря могла образоваться при неоднократных и продолжительных замедлениях регрессии, когда уровень моря достигал отметок примерно 80 – 100, а затем 100 – 140 м [25]. В междолинных пространствах осушенного таманского шельфа отмечены фрагменты морских абразионных террас, сформированных в более ранние трансгрессивные стадии развития Черного моря [17].

Выводы.

Выполненные исследования рельефа дна, изложенные в статье, меняют представление о строении морфоструктур материковой окраины северо-восточной части Черного моря. Анализ первичного материала и составленных батиметрической и геоморфологической карт в совокупности с геолого-геофизическими данными позволяют сделать некоторые выводы.

1. Морфоэлементы шельфа и материкового склона таманского полигона длительное время формировались под воздействием ряда сложно взаимодействующих рельефообразующих факторов. Из них наиболее значимая роль принадлежала, по-видимому, процессам аккумуляции, эрозии, абразии, при активном участии новейших тектонических движений.

2. Выразительными элементами морфологии таманского полигона являются абразионные террасы. Предполагается, что:

а - террасовые ступени центральной части таманского шельфа образовались, по-видимому, в голоцене;

б - террасы в верхней части северо-восточного борта каньона Кубань (как и таманского шельфа) после их образования (возможно, на рубеже плейстоцен-голоцена?) испытали погружение до 90 м.

3. Вполне очевидно, что вопросы происхождения и развития морфоструктур таманской материковой окраины нуждаются в детальной проработке, что, вероятно, будет осуществимо после проведения дополнительных и более детальных исследований.

1. *Авенариус И.Г.* Морфоструктуры сочленения Черноморской впадины с северо-западным Кавказом // Геоморфология. – 1980. – №3. – С.49-54.

2. *Айбулатов Н.А., Говберг ЛИ., Новикова З.Т. и др.* Геоморфологические и литологические особенности строения шельфа северо-восточной части Черного моря в связи с исследованием процессов современного осадконакопления // Континентальные и островные шельфы. М.: Наука, 1981. – С.108-138.

3. *Айбулатов Н.А., Щербаков Ф.А.* Шельф и берега внутренних морей России. Черное море // Геоэкология шельфа и берегов России. М.: Изд.дом "Нерсфера", 2001. – С.166-212.

4. *Арсланов Х.А., Балабанов И.П., Гей Н.А. и др.* Методы и результаты картирования и геоморфологической привязки древних береговых линий (ЛБЛ) на суше и шельфе Черноморского побережья Кавказа и Керченско-Таманского районе // Колебания уровня морей и океанов за 15 000 лет. М.: Наука, 1982. – С.140-150.

5. *Бадюков Д.Д.* Изменения уровня на советских побережьях Белого, Балтийского и Черного морей за последние 15 тыс. лет // Океанология. 1979. – 19, – №2. – С.280-286.

6. *Благоволлин Н.С., Победоносцев С.В.* Современные вертикальные движения берегов Черного и Азовского морей // Геоморфология. 1973. – №3. – С. 46-55.

7. *Глебов А.Ю., Шимкус К.М., Евсюков Ю.Д.* Рельеф дна и его формирование // Техногенное загрязнение и процессы естественного самоочищения Прикавказской зоны Черного моря. М.: Недра, 1996. – С.13-27.

8. *Глебов А.Ю., Шимкус К.М., Комаров А.В. и др.* История и тенденция развития Прикавказской области Черного моря // Техногенное загрязнение и процессы естественного самоочищения Прикавказской зоны Черного моря. М.: Недра, 1996. – С.28-56.

9. *Гончаров В.П., Непрочнов Ю.Л., Непрочнова А.Ф.* Рельеф дна и глубинное строение Черноморской впадины. М.: Наука, 1972. – 160 с.

10. *Евсюков Ю.Д.* Геоморфология участка внешней материковой окраины к юго-западу от Евпатории (Черное море) // Бюлл. МОИП. Отдел геологич. 1996. – 71, – №1. – С.88-91.

11. *Евсюков Ю.Д., Жигунов А.С., Москаленко В.Н. и др.* Особенности строения подворной долины Сакарья (юго-западная часть Черного моря) // Бюлл. МОИП. Отдел геологич. – 1986. – 61, – №1. – С.25-30.

12. *Евсюков Ю.Д., Кара В. И.* Геоморфология каньон Кызыл-Ирмак (Черное море) // Геологический журнал. 1989. – №1. – С.88-95.

13. *Евсюков Ю.Д., Кара В. И.* Рельеф центральной части Дунайского конуса выноса // Геоморфология. 1990. – №2. – С.71-75.

14. *Евсюков Ю.Д., Шимкус К.М.* Новые данные по геоморфологии и неотектонике материковой окраины в районе Керченского пролива // Доклады Академии наук. 1995. – 344, – №1. – С.83-86.

15. Евсюков Ю.Д., Шимкус К.М. Геоморфология шельфа и верхней части материкового склона к югу от Архипо-Осиповки (Черное море)// Океанология. 2002.- 12, - №1.- С.152-155.
16. Золотарев В.Г., Кобзарь В.М. Новые измерения теплового потока в Черном море// Океанология. 1980.-20, - №1.-С.106-110.
17. Каплин П.Д., Щербаков Ф.А. Реконструкции палеогеографических обстановок на шельфе в позднечетвертичное время// Океанология. 1986.-26.- №6.- С.976-980.
18. Кара В.И. Структурно-геоморфологические типы материковой окраины Черноморской впадины// Геоморфология. 1979.- № 2, - С.13-21.
19. Куприн П.Н. Литология осадков и палеогеография новозвксинского (поздний плейстоцен) этапа развития Черного моря// Бюлл.МОИП. Отдел геологич. 2002.- 77, - №5, - С.59-69.
20. Мельник В. И., Штоков Е.Ф., Митин Л.И. Каньон р. Кубани// Геология шельфа УССР.Среда. История и методика изучения. Киев. 1982.- С.97-108.
21. Павлидис Ю.А., Щербаков Ф.А. Формирование рельефа проградационного шельфа Таманского полуострова// Геоморфология. 1998.- №1, - С.91-99.
22. Скиба С. К., Щербаков Ф.А., Куприн Н.Н. К палеогеографии Керченско-Таманского района в позднем плейстоцене и голоцене// Океанология. 1975.- 15.- №5, - С.662-867.
23. Сорокин В.М., Лукша В.Л. Осадки и осадочные процессы в подводной долине Палеокубани в Черном море// Вестник московского университета. Серия 4. Геология. 2002.- №2, - С.13-24.
24. Федоров П.В. Позднечетвертичная история Черного моря и развитие южных морей Европы// Палеогеография и отложения плейстоцена южных морей СССР. М.: Наука. 1977.- С.25-32.
25. Шимкус К.М., Евсюков Ю.Д., Соловьева Р.Н. Подводные террасы нижней зоны шельфа Черного моря и их природа// Геолого-геофизические исследования зоны преокеана. М.: 1980.- С.81-92.
26. Шнюков Е.Ф., Аленкин В.М., Путь Д.Л. и др. Геология шельфа УССР. Керченский пролив// Киев, Наукова думка, 1981 - 160 с.
27. Щербаков Ф.А., Куприн П.Н., Моргунов Ю.Г. Позднечетвертичный этап развития Черного моря// Бюллетень комиссии по изучению четвертичного периода. М: - Наука. 1979.- С.3-16.
28. Щербаков Ф.А., Чистяков А.А. Структурно-геоморфологическая характеристика шельфа Керченского и Таманского полуостровов// Геоморфология. 1980.- №2.- С. 80-85.

Детальні дослідження рельєфу дна на притаманському полігоні виконано навесні 2002 р. з борту судна "Акванавт". Використання нового ехолоту й супутникової навігації дозволило отримати високоякісні матеріали. Складено батиметричну й геоморфологічну карти, на їх основі розглянуто геоморфологію та деякі питання розвитку морфоструктур.

In Spring 2002 detailed investigation of the bottom relief at the Taman polygon was carried out on the board R/V «Akvanavt». The use of new echo sounder and satellite navigation allowed the materials high quality to be obtained. Detailed process of initial data has resulted in bathymetric and geomorphological maps construction. On this basis geomorphology and problems of evolution of morphologic units are discussed in details.