

**ГЕОЛОГО-
ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ
ИССЛЕДОВАНИЯ
БОЛГАРСКОГО
СЕКТОРА
ЧЕРНОГО МОРЯ**



BULGARIAN ACADEMY OF SCIENCES
INSTITUTE OF MARINE RESEARCH AND OCEANOLOGY
MOSCOW STATE UNIVERSITY "M. V. LOMONOSOV"
DEPARTMENT OF GEOLOGY
SOFIA UNIVERSITY "CL. OCHRIDSKY"
DEPARTMENT OF GEOLOGY AND GEOGRAPHY

**GEOLOGICAL AND GEOPHYSICAL
RESEARCHES IN THE BULGARIAN
BLACK SEA ZONE**

SOFIA . 1980

PUBLISHING HOUSE OF THE BULGARIAN ACADEMY OF SCIENCES

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

ПАВЕЛ Н. КУПРИН (ответственный редактор), ЗДРАВКО К. БЕЛБЕРОВ,
АРКАДИЙ В. КАЛИНИН, ДИНЬО Д. КАНЕВ, ТОДОР И. КРЫСТЕВ

EDITORIAL BOARD:

PAVEL N. KUPRIN (Editor-in-Chief), ZDRAVKO K. BELBEROV,
ARKADIY V. KALININ, DINJO D. KANEV, TODOR I. KRUSTEV

© БАН, Институт морских исследований и океанологии
МГУ, Геологический факультет
СУ, Геолого-географический факультет
1980
c/o, Jusautor, Sofia

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ПЛИОЦЕН-ЧЕТВЕРТИЧНОЙ ИСТОРИИ ШЕЛЬФА

АНАТОЛИЙ В. СТАРОВОЙТОВ, ПЕТКО С. ДИМИТРОВ, АРКАДИЙ В. КАЛИНИН

Плиоцен-четвертичная история Черного моря издавна привлекает внимание исследователей, но многие вопросы до сих пор неясны и дискуссионны. В полной мере это относится к плиоцен-раннеплейстоценовому времени, отрывочные сведения о котором, в основном, получены при проведении геолого-геоморфологических исследований на окружающих участках суши. Имеющиеся материалы по акватории малочисленны и часто неоднозначны, главным образом из-за незначительного количества скважин на шельфе и в глубоководной части. Опыт проведения сейсмоакустических исследований с высоким разрешением показывает, что полученные материалы могут успешно использоваться при изучении детальной структуры верхней части осадочного чехла шельфа для неотектонических построений и реконструкции палеогеографических обстановок прошлого.

С этой целью во время совместных советско-болгарских экспедиций 1977—1978 гг. на шельфе НРБ было выполнено несколько профилей методом НСП с разрешением 7—10 м: четыре профиля было отработано в Бургасском заливе и один на широте устья р. Камбии (рис. 1). Несмотря на редкую сетку профилей и различные тектонические структуры, в пределах которых они располагаются, на всех профилях непосредственно под дном выделяется участок с специфической записью, для которой характерны короткие, криволинейные, хаотически расположенные отражающие площадки.

По направлению к внешнему краю шельфа эта запись по латерали сменяется записью с хорошо выдержанными горизонтальными осями синфазности (рис. 2). Переходная зона, как правило, неширокая (не более 2 км) и характеризуется наличием отдельных осциллирующих осей синфазности, имеющих незначительный наклон в сторону берега (рис. 2-а). С западной стороны наблюдается аналогичная смена типа записи, но она происходит не столь резко и здесь не всегда отмечаются прямолинейные оси синфазности. Приведенные характеристики относятся не к отдельному слою, т.е. обусловлены не рельефом отражающего горизонта, а связаны с толщей осадков, видимая мощность которых на отдельных профилях достигает 70 м ($V = 1,7$ км/с). На рис. 3 показаны выделенные толщи и характер их взаимоотношений друг с другом.

Непосредственно на дне лежат отложения (пачка а), мощность которых достигает 10—12 м ($V = 1,5$ км/с). Пачка б, которая собственно и выделяется на

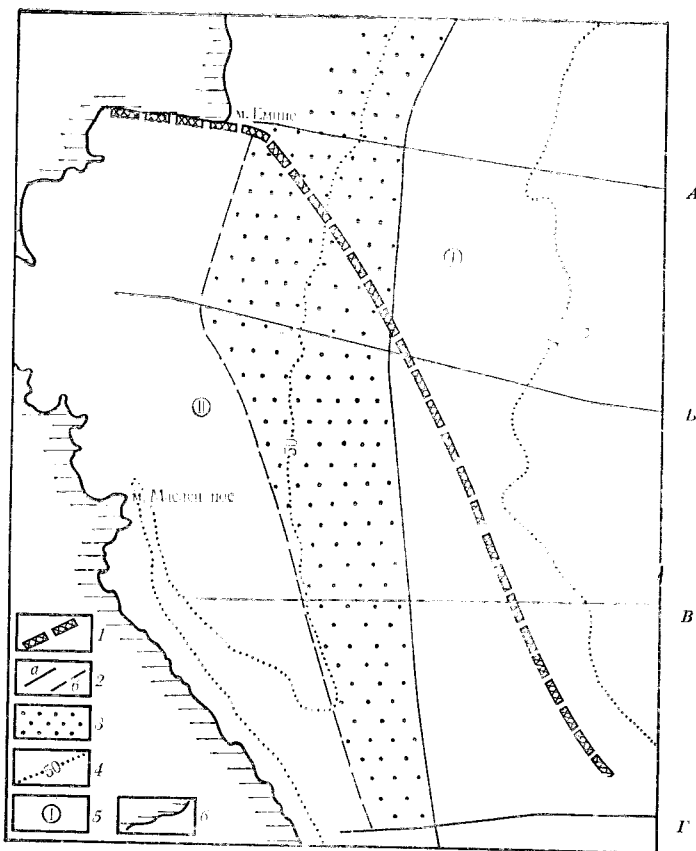


Рис. 1. Схема распространения неслоистых отложений (пачка б) на шельфе

1 — Забалканский глубинный разлом; 2 — границы распространения пачки а: а — достоверная; б — предполагаемая; 3 — грубые неслоистые отложения позднего плистоцена — нижнего плейстоцена (пачка в); 4 — дзобаты(м); 5 — основные структурные элементы: I — Восточная Стара-Планина; II — Бургасская впадина; 6 — линия берега; А — профиль 1g-78; В — профиль 2g-78; Г — профиль 4g-78

сейсмограммах хаотической записью, имеет видимую максимальную мощность (до кратной от дна) около 70 м. Промежуточный горизонт б отчетливо фиксируется на всех профилях по широкому, иногда слегка волнистым осям синфазности, но его мощность определить достаточно сложно, предположительно она меняется в пределах 20—25 м ($V=1,5$ км/с). На единственном северном профиле общая мощность пачек а и б значительно меньше (6—10 м).

Таким образом, характер сейсмической записи позволяет сделать вывод о том, что вверх по разрезу меняется состав осадков, и они приобретают отчетливо выраженную слоистость. Вне этой зоны разрез на аналогичную глубину представлен тонкослоистыми отложениями, которые выделяются на сейсмограммах системой субгоризонтальных осей синфазности. Оканчивая краткое описание волновой картины, следует отметить, что визуально на профилях НСП уверенно фиксируется пачка в, более молодые отложения (пачка

a и *б*) на различных участках шельфа выглядят практически одинаково (рис. 3—4).

Неслоистые отложения протягиваются широкой полосой (8—16 км) в меридиональном направлении и в плане совпадают с центральным участком шельфа, на котором углы наклона поверхности дна несколько больше, чем в прибрежной и внешней зонах. Как видно (рис. 1), рассматриваемая пачка *в* ограничена приблизительно изобатами 40 и 75 м. На северном профиле восточное ограничение пачки *в* (т.е. зона смены характера записи) также совпадает с изобатой 75 м.

В структурном отношении южной шельф НРБ находится в пределах юго-восточного продолжения Восточной Стара-Планины и Бургасской впадины. Полоса распространения неслоистых отложений довольно хорошо совпадает с простираем изобат, но в то же время сечет упомянутые ранее структуры. Следовательно, ее образование связано не с тектоническими движениями, а с уровнем стояния моря. Как уже отмечалось выше, с восточной стороны переходная зона имеет незначительную ширину и выражена очень отчетливо, но этот резкий переход не связан с разрывом, так как более глубокие отражающие горизонты уверенно прослеживаются под этой зоной. Необходимо только отметить, что на профилях 1д-78 и 4д-78 мощность пачек *a, б* и *в* меньше, чем на других: это, очевидно, связано с тем, что они располагаются на участках поднятий.

Подобные соотношения типов волновой картины должны свидетельствовать о быстрой фацальной изменчивости довольно мощной толщи (более 70 м), причем хаотическая запись, по-видимому, соответствует осадкам, сфор-

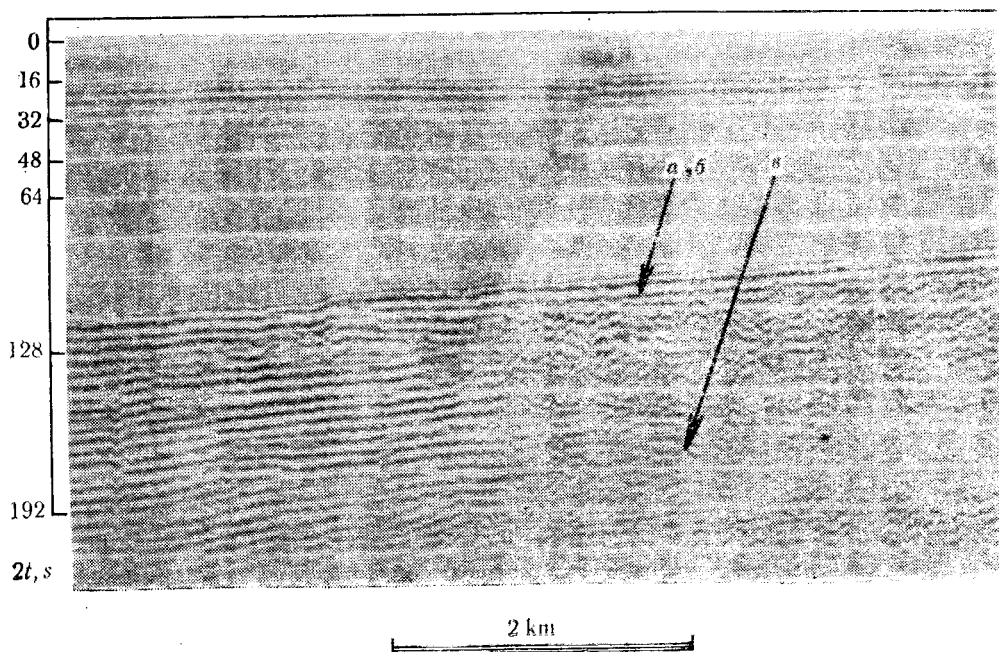


Рис. 2. Сейсмоакустическая запись по профилю 2д-78

a, б — слоистая толща; *в* — неслоистая толща

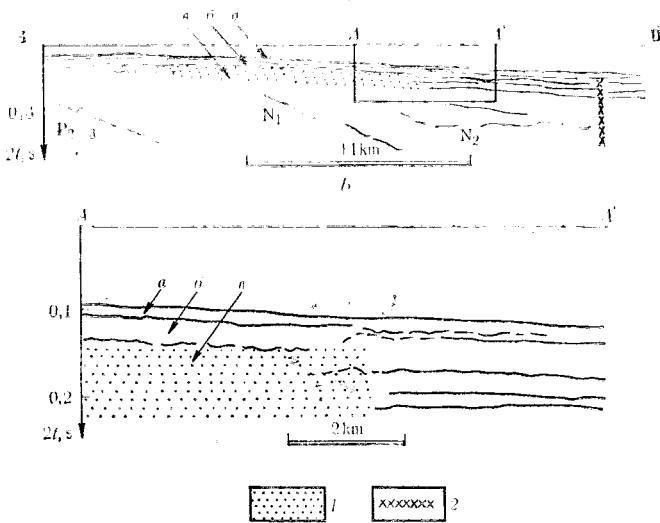


Рис. 3. Геолого-геофизический разрез в южной части шельфа
 1 — неслоистые отложения; 2 — Забалканский глубинный разлом; P₂₋₃ — палеоген (эоцен — олигоцен); N₁ — миоцен; N₂ — плиоцен; а, б, в — четвертичная осадочная толща; А — профиль 3д-78; Б — фрагмент профиля 3д-78 (А — А')

мированным в условиях интенсивного гидродинамического режима (грубые, неслоистые, терригенные отложения, ракушняк и т.д.). Наиболее примечательным является тот факт, что фациальный переход двух толщ осуществлялся в довольно узкой зоне в течение всего времени отложения этих осадков (рис. 3—Б). Предположив среднюю скорость осадконакопления, равную 10 см/тыс. лет, получим время, в течение которого образовалась толща в — около 700 000 лет. Нами использовалась максимальная скорость осадконакопления прибрежных фаций новозвксинских осадков, исходя из предположения, что условия их образования аналогичны. Если скорости были меньше, а это вполне вероятно, то время образования пачки может быть значительно большим. Полученное значение, естественно, является весьма дискуссионным, но на данном этапе более точную оценку дать довольно трудно. Из приведенных рассуждений следует, что в течение этого промежутка времени в области современного шельфа должны были существовать стабильные тектонические условия. Учитывая несогласное залегание рассматриваемых осадков на карбоатно-терригенных отложениях миоцена и плиоцена (рис. 3 — а) и длительность этапа, время образования толщи в можно предположительно отнести к позднему плиоцену. К этому же времени, по-видимому, относится и образование поверхности выравнивания, широко распространенной в этом районе на высотах 120—150 м (Л и л и е н б е р г, 1970; П о п о в, М и ш е в 1974). На побережье одновозрастные отложения развиты мозаично в долинах больших рек и представлены континентальными (красноцветными) флювиально-русловыми фациями.

Таким образом, имеющиеся материалы указывают на то, что уровень моря в верхнем плиоцене был ниже современного и находился на глубинах

около —30 — — 40 m; в северной части шельфа линия берега, вероятно, контролировалась Калиакринским разрывом.

Новые данные по стратиграфии раннеплейстоценовых осадков, обнаруженных по периферии шельфа (Д и м и т р о в, Г о в б е р г, 1978), свидетельствуют о низком стоянии уровня моря также и в чаудинское время. Здесь вскрыты терригенно-ракушечные отложения в прибрежных фациях. Присутствие раковинного детрита плохой сохранности, а также окатанность терригенного материала, по-видимому, свидетельствуют о мелководных условиях осадконакопления. Эти отложения протягиваются полосой параллельно современному берегу от южной границы Болгарии до параллели р. Камчия. Выделенная по данным непрерывного сейсмопрофилирования зона распространения толщи *v* (рис. 1) также имеет субмеридиональное простираение.

Принимая во внимание тот факт, что условия осадконакопления в позднем плиоцене — раннем плейстоцене были, в общем, аналогичны (Ф е д о р о в, 1978) и, учитывая вышеизложенные, можно предположить, что уровень моря в это время находился на глубинах около —40— — 80 m (—100 m?) по сравнению с современным. Этот вывод хорошо согласуется с литофациальными особенностями и изменениями мощностей однообразных осадков в глубоководной скважине 380/380А „Гломар Челленджер“.

Полученные материалы по сейсмопрофилированию противоречат имеющимся данным об основных тенденциях развития восточной части Болгарии в позднем плиоцене — раннем плейстоцене (Л и л и е н б е р г, 1970; П о п о в, М и ш е в, 1974 и др.). Мы допускаем возможность иной интерпретации, особенно учитывая недостаточное количество профилей на северном участке шельфа. Тем не менее, высказанная точка зрения кажется нам более обоснованной и позволяет сделать следующие выводы.

В позднем плиоцене — раннем плейстоцене уровень стояния моря не поднимался выше —30 — — 40 m от современного.

Основные черты рельефа современного шельфа формировались стадийно, начиная с позднего плиоцена в процессе трансгрессий и регрессий Черноморского бассейна; на северном участке линия берега, по-видимому, контролировалась в это время Калиакринским разрывом.

Результаты детального сейсмоакустического профилирования подтверждают вывод об общей тенденции к поднятию восточного побережья Болгарии в виде единого блока на неотектоническом этапе развития.

ЛИТЕРАТУРА

- Д и м и т р о в, П. С., Л. И. Г о в б е р г, 1978. Некоторые черты геологической истории шельфа западной части Черного моря в плейстоцене. — Докл. БАН. 31, 9, 1167 — 1170.
- Л и л и е н б е р г, Д. А. 1970. Основные черты геоморфологии и палеогеографии юго-западного побережья Черного моря. — В: Комплексные исследования Черноморской впадины. С., Наука. 82 — 114.
- П о п о в, В., К. М и ш е в, 1974. Геоморфология на Българското черноморско крайбрежие и шелф. С., БАН. 351 с.
- Ф е д о р о в, П. В. 1978. Плейстоцен Понто-Каспия. — Тр. ГИН АН СССР, вып. 310, 167 с.

SOME PROBLEMS OF THE PLIOCENE-QUATERNARY HISTORY OF THE SHELF

ANATOLIY V. STAROVOYTOV, PETKO S. DIMITROV, ARKADIY V. KALININ

(S u m m a r y)

The authors review the results from the detailed seismoacoustic profiling. According to data from the CSP, shallow-water deposits of an Upper Pliocene age have been differentiated.

The deposits were surveyed in the central part of the shelf between isobaths 40 and 75 m, in the form of a strip different in width (8 to 16 km) and parallel to the coast. Here the surface of the bottom shows greater dips compared with the internal and external zones of the shelf. To all probability, during the Upper Pliocene and Lower Pleistocene the level of the sea was appreciably lower than it is today, never rising to over 30—40 m. At the same time in the northern section of the shelf the spatial position of the coastline was controlled by the Kaliakra fault zone. From the Upper Pliocene the Bulgarian coast of the Black Sea and the adjacent shelf were formed in stages, as a result of the transgressions and regressions of the Black Sea basin.