

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

масштаба 1 : 200 000

Серия Кавказская

Лист К-37-III (долина Кумани)

**МОСКВА
2022**

МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ЭКОЛОГИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(Минприроды России)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЮ
(Роснедра)

Государственный научный центр Российской Федерации Федеральное государственное унитарное геологическое предприятие «Южное научно-производственное объединение по морским геологоразведочным работам»
(ГНЦ ФГУГП «Южморгеология»)

ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
масштаба 1 : 200 000

Издание второе

Серия Кавказская

Лист К-37-III (долина Кумани)

ОБЪЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА



Москва
Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ» • 2022

УДК 55(084.3М200):528.94.065(470.62)
ББК 26
Г72

Авторы

В. М. Андреев, А. Ю. Глебов, С. П. Неводниченко

Редактор В. М. Юбка

Рецензенты

д-р геол.-минерал. наук **А. Е. Рыбалко**
канд. геол.-минерал. наук **А. К. Иогансон**
В. А. Царева

Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 200 000. Издание второе. Серия Кавказская. Лист К-37-III (долина Кумани). Объяснительная записка [Электронный ресурс] / В. М. Андреев, А. Ю. Глебов, С. П. Неводниченко; Минприроды России, Роснедра, ГНЦ ФГУГП «Южморгеология». – Электрон. текстовые дан. – М.: Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ», 2022. – 1 опт. диск (DVD-ROM) (122 Мб). – Систем. требования: Microsoft Windows NT; Microsoft Word от 2003; Adobe Acrobat Reader от 10.0; дисковод DVD-ROM. – Загл. с экрана. – ISBN 978-5-00193-183-6 (объясн. зап.), ISBN 978-5-00193-184-3

Г72

Геологическая карта глубоководной области Черного моря, составленная по данным сейсморазведки и прободобора, охватывает центральные части Туапсинского краевого прогиба и погребенного вала Шатского. Полный разрез средней юры–голоцена расчленяется сейсмостратиграфически; его верхняя часть, от среднего миоцена и выше, заверена определениями микрофауны коренных пород материкового склона. Структурные карты поверхности доверхнеюрских и дочетвертичных образований характеризуют, соответственно, вал Шатского и Туапсинский прогиб. Реконструирована погребенная предчаудинская гидросеть. Дана прогнозная оценка акватории на нефть и газ.

Табл. 4, илл. 6, список лит. 46 назв., прил. 1.

УДК 55(084.3М200):528.94.065(470.62)
ББК 26

Рекомендовано к печати
НПС Роснедра 24 июня 2008 г.

ISBN 978-5-00193-183-6 (объясн. зап.)
ISBN 978-5-00193-184-3

© Роснедра, 2022
© ГНЦ ФГУГП «Южморгеология», 2008
© Коллектив авторов и редакторов, 2008
© Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 2008
© Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ», 2022

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ.....	6
СТРАТИГРАФИЯ	9
ТЕКТОНИКА	22
ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ.....	26
ГЕОМОРФОЛОГИЯ.....	27
ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ	29
ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА	30
ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА	32
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	34
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	36
<i>Приложение 1. Каталог фауны</i>	<i>39</i>

ВВЕДЕНИЕ

Акватория листа К-37-III (5 933 км²) относится к Закавказской плите и включает центральные части вала Шатского и Туапсинского краевого прогиба. Район глубоководный, 70 % его площади лежит на абиссальной равнине Черного моря с глубинами 2 100–2 130 м. Минимальная глубина в северо-восточном углу листа – 180 м (11 км от г. Туапсе Краснодарского края).

Координаты листа: 43°20'–44°00' с. ш. и 38°00'–39°00' в. д.

Гидрометеоусловия открытого моря относительно просты. Район находится в сфере действия Главного черноморского течения, следующего против часовой стрелки со скоростью 1,2–1,4 узла. При штормах поверхностное течение определяется ветром.

Климат района субтропический с теплой дождливой зимой и жарким летом. Среднегодовая температура около +14 °С; среднемесячная: зимой – от +7 до +9 °С, летом – от +22 до +26 °С. Преобладают ветры с северо-востока и юго-востока. Штормовая погода бывает от 30 до 40 дней в год, чаще – зимой. Наиболее благоприятный период для геолого-геофизических работ – с мая по октябрь.

Порты укрытия – Геленджик, Туапсе, Сочи.

Геозкологическая обстановка акватории оценивается как благоприятная.

Исполнители морских работ: геологи В. Я. Гросс, А. С. Жигунов, А. Ф. Зверьяк; геофизики В. Б. Замковой, Г. Е. Романова, А. Н. Карпенко; гидрографы А. Д. Саркисов, В. К. Спирин; инженеры по пробоотбору М. Н. Плаксин, В. А. Барabanов, В. В. Кузнецов.

В составлении комплекта карт, обработке материалов и подготовке их к изданию принимали участие: В. М. Андреев, А. Ю. Глебов, С. П. Неводниченко, С. К. Шельтинг, В. В. Забелина, Т. В. Белоусова, А. А. Шейков, Е. Г. Гросс, Г. Е. Карпенко (Романова), Т. И. Кузнецова, Л. А. Жбанкова, А. И. Мухаметшина, Е. М. Юсупова, Р. В. Малофеева. Карты и схемы аномалий физических полей составили А. И. Руднев и В. Я. Пьянков. Цифровую модель готовили Л. М. Мараева, Т. П. Огородникова, М. А. Васильченко.

Химические анализы проводились в Центральной лаборатории ГНЦ «Южморгеология», спектральные – в ГУП «Кубаньгеология». Микрофауну в образцах пород с морского дна определяли палеонтологи НТЦ «Кубаньгазпром» Т. Н. Пинчук (фораминиферы), Л. В. Бурындина и Е. А. Бондарь (остракоды).

Авторы объяснительной записки: В. М. Андреев (весь текст); С. П. Неводниченко, Е. Г. Гросс, О. Н. Буркацкий («Эколого-геологическая обстановка»). Оформление и корректуру текста выполнила В. В. Голубева.

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

Первые сведения о характере материкового склона Черного моря дали изыскания трассы телеграфного кабеля между Крымом и мысом Пицунда в 1868 г. на корвете «Львица», проведенные под командованием капитан-лейтенанта Ф. Н. Кумани. В северной части рассматриваемого района отмечен сложный рельеф морского дна, покрытого голубовато-серым известковистым илом [11].

В 1890–1891 гг. по инициативе Н. И. Андрусова и под его руководством были проведены комплексные глубоководные исследования Черного моря с канонерских лодок. Этими работами были выяснены основные черты рельефа морского дна и установлено сероводородное заражение вод глубже 200 м. Н. И. Андрусов наметил главные этапы истории бассейна в миоцене–плейстоцене и его древнюю связь с Каспием.

В 1924–1933 гг. Военно-Гидрографическое управление выполнило в Черном море большой объем промерных работ и отбор более 800 колонок грунта длиной до 2–4 м. Изучение этого огромного фактического материала с точек зрения литологии, геохимии, палеонтологии, стратиграфии, геоморфологии позволило А. Д. Архангельскому восстановить четвертичную историю Черного моря и сделать ряд сравнительно-литологических выводов с упором на условия формирования нефтематеринских толщ. Было установлено широкое развитие подводных оползней, вследствие которых на материковом склоне отсутствуют современные, а местами и плейстоценовые отложения. Классические исследования А. Д. Архангельского и Н. М. Страхова [8 и др.] вывели Черное море в разряд наиболее изученных глубоководных бассейнов мира.

В 1956–1958 гг. был произведен промер ИО АН СССР. Составлены карты Черного моря в масштабе 1 : 500 000: батиметрическая, геоморфологическая, донных осадков [11].

В 1959–1960 гг. ИФЗ АН СССР выполнены по всему Черному морю измерения силы тяжести гравиметром ГАЛ с аппаратурной точностью $\pm 4\text{--}6$ мГал. Под руководством Н. Б. Сажинной составлены карты масштаба 1 : 2 500 000 с сечением 20 мГал, изданные в 1963 г. в редукции Буге ($\sigma=2,3$ г/см³) и в 1968 г. – в редукции Фая.

В 1957–1969 гг. совместными силами ИО АН, ИФЗ АН и ВНИИМоргео в западной и восточной частях российского сектора Черного моря (за пределами листа К-37-III) отработано несколько профилей глубинного сейсмозондирования (ГСЗ). По этим материалам выделены Северо- и Восточно-Черноморское поднятия [11].

В 1966–1968 гг. проведена гидромагнитная съемка ИО АН и ВНИИМоргео аппаратурой МПМ-3 и МПМ-1, по результатам которой составлена кондиционная карта аномального магнитного поля Черного моря масштаба 1 : 2 500 000 [17]. Среднеквадратическая ошибка измерений ± 20 нТл. Среди прослеженных аномальных зон выделяется один из интенсивнейших в бывшем СССР Восточно-Черноморский (Алуштинско-Батумский) максимум, пересекающий южную часть листа К-37-III.

В 1969 г. проведены международные исследования НИС «Atlantis-II» в Черном море. По керну поршневых трубок длиной до 11,5 м уточнена стратиграфия голоцена, введены понятия «сапропелевых» и «кокколитовых» илов. Восстановлена история развития бассейна за последние 25 000 лет. На материковом склоне Кавказа сейсмоакустикой зарегистрированы складки с признаками солевого или грязевого диапиризма [23].

Эта же зона складок, прослеженная сейсморазведкой МОВ ВНИИМоргео, была отнесена к продолжению структур Кавказа [19]. Повторная интерпретация геофизических материалов в 1973 г. привела к открытию Туапсинского краевого прогиба [4, 38].

В 1975 г. проведено глубоководное бурение в Черном море [24]. Скв. 379 глубиной 624 м на валу Андрусова не вышла из плейстоцена. На основании подсчета варв, изучения палеоэкологии диатомей, силикофлагеллят и эбридий некоторые ученые независимо друг от друга пришли к выводу о мелководности Черного моря вплоть до кромера (нижний плейстоцен), но не были поддержаны остальными участниками проекта [10, 24].

В 1976–1980 гг. проведены гравимагнитные исследования ПО «Южморгеология» в восточной части Черного моря и составлены сводные карты масштаба 1 : 1 000 000 с сечением изоманомал через 50 нТл и 10 мГал. Кроме карт поля силы тяжести в свободном воздухе и в редукции Буге со стандартными значениями $\sigma=2,3$ и $2,67$ г/см³ построена карта с $\sigma=1,8$ г/см³, отвечающая реальной плотности верхней части осадочной толщи Черного моря, более пригодной для интерпретации [27].

В 1980 г. в северо-восточном углу листа К-37-III драгой ПО «Южморгеология» подняты песчаники с микрофауной, характерной для чокрака Предкавказья [42].

В 1978–1983 гг. ЦГГЭ ПО «Южморгеология» отработана по всему Черному морю региональная сеть профилей МОГТ через 20–30 км. Глубинность метода достигла 8–9 с (14–16 км), почти на всю мощность осадочной толщи в центре моря. В результате многолетних работ по обобщению материалов МОГТ в НИПИОкеангеофизика ПО «Южморгеология» была подготовлена монография [22]. В разрезе черноморских отложений выделяются сейсмокомплексы юры–нижнего мела, верхнего мела, палеоцена–эоцена, майкопской серии, неогена и антропогена. Их разделяют опорные отражающие горизонты IV, III, Па, Ia, I и B, привязанные к скважинам побережья и DSDP. В российском секторе известные поднятия Северо- и Восточно-Черноморское, ограничивающие с юга Туапсинский прогиб, объединены в вал Шатского.

В 1981–1983 гг. в верхнеюрско-нижнемеловом карбонатном сейсмокомплексе Гудаутского поднятия были обнаружены предполагаемые рифогенные массивы [14]. В дальнейшем подобные, но менее убедительные объекты выделялись в акватории РФ, в частности, на валу Шатского [41 и др.].

В 1986–1991 гг. сгущение сети профилей МОГТ в Черном море, особенно в Туапсинском прогибе, позволило специалистам НИПИОкеангеофизика составить «Альбом структурных карт и карт мощностей...» в масштабе 1 : 1 500 000 для всего бассейна, включая обрамляющую сушу [20], а также пояснительную записку к альбому [21]. Эти издания до сих пор остаются востребованными, так как в последующие годы геолого-геофизические материалы по Черному морю не обобщались.

Важным палеогеографическим открытием является погребенная долина крупной предмезотической реки, прослеженной на сотни километров между валом Шатского и складками Туапсинского прогиба. Отложения этой долины – возможный объект для поисков нефти и газа [12].

В 1989–1990 гг. проведена геологическая съемка ПО «Крымгеология» материкового склона и абиссальной равнины от Феодосии до Туапсе в масштабе 1 : 500 000, включая листы К-37-I, II, III. По данным пробоботбора грунтовыми трубками подробно описаны новоэвксинско-черноморские осадки, составлена их геологическая карта [37].

В 1990 г. ЦГГЭ ПО «Южморгеология» начинает на листе К-37-IV геологическую съемку масштаба 1 : 200 000 акватории РФ вместе с геоэкологическим мониторингом [43]. Сопровождающие работы МОГТ охватили соседнюю часть листа К-37-III. По этим данным построена структурная карта поверхности верхней юры, намечены антиклинальные ловушки нефти и газа, рифовые массивы, зоны выклинивания [41].

В 1991–1992 гг. проведены набортно-гравимагнитные исследования масштаба 1 : 200 000 в восточной части Черного моря. По результатам работ построены карты поля силы тяжести в редукции Буге с $\sigma=2,67$ г/см³, изоманомалы через 2 мГал (СКП= $\pm 0,36$ – $0,85$ мГал) и аномального магнитного поля через 20 нТл (СКП= $\pm 10,7$ нТл) [30].

В 1992 г. начата геологическая съемка листов L-37-XXXIII, XXXIV и северо-восточной части листа К-37-III (отработана сеть НСАП) [25].

В 1995 г. на валу Шатского откоррелирован горизонт VI в подошве верхней юры. По склонам вала прослежены зоны предполагаемых рифов [39].

В 1996 г. четвертичные отложения восточной части российского сектора Черного моря разделены по данным НСАП на мелководные (эоплейстоцен–нижний плейстоцен) и глубоководные (средний плейстоцен и выше). Тем самым обоснован плейстоценовый возраст прикавказского материкового склона [5].

В 1996–1998 гг. акватория РФ покрыта с борта НИС «Геленджик» съемкой многолучевого эхолота Simrad EM-12. Получена высокоточная батиметрическая карта (сечение изобат – 25 м), физиографические («теневые») карты и карты амплитуд обратно рассеянного акустического сигнала, позволяющие судить о литологии донных осадков и литодинамике области глубокого моря [35].

В 1997–1998 гг. проведены изыскательские работы на трассе газопровода «Голубой поток» (Архипо-Осиповка–Самсун), пересекающей западную часть листа К-37-III. На всем протяжении трассы выполнено телепрофилирование, а также детальная съемка морского дна многолучевым эхолотом и аппаратурой МАК в полосе шириной до 5 км.

В 1998 г. составлена геологическая карта морской части листа К-37-IV [29]. Результаты работ легли в основу схемы сейсмостратиграфии и черноморской части легенды Кавказской серии листов Госгеолкарты-200 [28].

В 1999 г. в российском секторе Черного моря ГУП «Союзморгео» отработана сеть профилей МОГТ с 60-кратным накапливанием через 20–25 км. На наиболее сложном центральном участке Туапсинского прогиба, в рамках листа К-37-III, профили пройдены через 4–6 км. По результатам работ построены структурные карты по горизонтам Н (поверхность мезозоя) и Ia (предмэотическая эрозионная поверхность) [34]. Многочисленные аномалии сейсмической записи рассматриваются как признаки нефтегазоносности майкопской серии. По этим данным в ГНЦ «Южморгеология» совместно с ГУП «Союзморгео», ВНИГНИ, центром «Геон» и ВНИ-ПИморнефтегаз уточнена оценка прогнозных ресурсов углеводородов (УВ) акватории РФ [44]. Материалы МОГТ ГУП «Союзморгео» полностью использованы при составлении и подготовке к изданию черноморских листов Госгеолкарты-200.

В 2000 г. составлена геологическая карта акватории листа L-37-XXXIII и северо-восточной четверти листа К-37-III [25]. Отбор коренных пород в пунктах, намеченных на материковом склоне по данным НСАП, а не по регулярной сети, дал положительные результаты. На 65 станциях трубкой подняты коренные породы, ранее извлекаемые с морского дна только драгированием – способом трудоемким и исключающим точную привязку проб. В 7 образцах глин листа К-37-III найдена микрофауна карагана, сармата, киммерия, акчагыла и эоплейстоцена. В Туапсинском прогибе установлено широкое развитие отложений эоплейстоцена, среди которых в ядрах антиклиналей выходят толщи плиоцена и миоцена [2].

В 2004 г. завершена геологическая съемка листов L-37-XXXII и К-37-III [31]. На листе К-37-III поднято 7 проб апшеронских глин. Составлена структурная карта поверхности дочетвертичных образований, впервые дающая реальное представление о размерах и взаимном расположении складок Туапсинского прогиба. Обработка и анализ массива данных многолучевого эхолота Simrad привели к обнаружению в западной части прогиба грязевых вулканов с проявлениями нефти [31]. Однако усиленные поиски грязевых вулканов на листе К-37-III по той же методике не дали результатов.

После находок нефти возросли темпы поисковых работ в Туапсинском прогибе. На лицензионном участке ЗАО «Черноморнефтегаз» в северной части листа К-37-III была выполнена сейсморазведка 2D по сети 2 км/км², НСАП масштаба 1 : 100 000 и геохимическая съемка [13]. Из-за мощного чехла осадков голоцена коренные породы не подняты ни на одной из 358 станций пробоотбора. Составлены структурные карты по отражающим горизонтам Па в кровле эоцена и I в плиоцене (?), стратифицированным согласно работам [12, 22], тогда как на уровне второго из них авторы настоящего издания коррелируют по уточненным данным горизонт В (поверхность дочетвертичных образований). Антиклинальная зона длиной 80 км трактуется как многокупольная складка Туапсинская-2, на сводах которой выявлены аномалии углеводородных газов (УВГ) и даже признаки нефти [13].

В 2004–2005 гг. проведены региональные работы НСАП, пробоотбор по всей акватории РФ. В результате корреляции сейсмоакустических горизонтов через скважину 379 DSDP получены новые данные о палеогеографии. Это вывод об очень молодом возрасте материкового склона на листах К-37-III и К-37-IV, который вытекает из доказанной мелководности толщи позднего плейстоцена, бронирующей склон [7]. Ранее эта толща считалась более древней и всеми, включая авторов, принималась за глубоководные конусы выноса Шахе и Мзымты.

Увязаны геологические карты масштаба 1 : 200 000 и составлена сводная геологическая карта масштаба 1 : 1 000 000 листов К-37 и L-37 [45].

В 2006 г. в восточной части вала Шатского, включая лист К-37-III, проведены работы масштаба 1 : 200 000: сейсморазведка МОГТ, высокоточная гравимагниторазведка и 100 станций пробоотбора в комплексе с геотермическими исследованиями [36]. Уточнено строение осадочных комплексов верхней юры, нижнего и верхнего мела. Повышенная интенсивность теплового потока, установленная на валу Шатского, – благоприятный фактор для генерации углеводородов (УВ). Вместе с тем, авторы отчета [36] используют устаревшие представления о глубоководных конусах выноса Шахе и Мзымты, хотя доказано, что это – нефелоидные отложения шельфа [3].

В 2006–2007 гг. проведена подготовка листа К-37-III к изданию [46]. Уточнены особенности геоморфологии района. Для ряда элементов рельефа предложены имена собственные в честь известных флотоводцев и исследователей Черного моря [7]. По долинам Кумани и Снежинского на данном листе названы, в свою очередь, осадочные толщи неогена.

СТРАТИГРАФИЯ

На листе К-37-III выделяются образования юры, мела, палеогена, неогена и квартера – 13 стратонев объемом от отдела до яруса. Они принадлежат киммерийскому (нижняя–средняя юра) и альпийскому (верхняя юра–квартер) структурным этажам вала Шатского и Туапсинского прогиба. Характеристика юрско-эоценовых и майкопских отложений опирается на данные МОГТ, увязанные с материалами бурения в Абхазии и Колхиде. Возраст толщ неогена–эоплейстоцена, изученных НСАП, подтверждают определения микрофауны.

Для изучения глубинного строения района использовались временные разрезы сейсморазведки МОГТ с записью колебаний в диапазоне частот от 5 до 80 Гц (рис. 1). Геокартирование послемайкопских отложений выполнялось по временным разрезам НСАП масштаба 1 : 200 000 с записью на частотах от 60 до 1 000 Гц. Глубинность материалов НСАП в антиклиналях не превышает 0,5 с, в синклиналиях – 1,2 с.

Разрез осадочных образований района включает два комплекса с разной литологической, плотностной и скоростной характеристикой пород (табл. 1) Нижний, в основном карбонатный комплекс, охватывает отложения верхней юры–эоцена, в которых скорость распространения сейсмических волн составляет 4 200 м/с и выше. Верхний, терригенный комплекс майкопских и более молодых отложений, характеризуется низкой скоростью (1 800–3 300 м/с).

По сейсмогеологическим условиям в акватории листа К-37-III выделяются две зоны: вал Шатского и Туапсинский прогиб. Погребенный вал Шатского на абиссальной равнине и материковом подножье отличается пологим залеганием пород и благоприятными условиями для сейсморазведки. Отражающие границы, прослеженные вдоль вала на 200–300 км, до Гудаутского и Очамчирского поднятий, стратифицированы по разрезам скважин Абхазии. В то же время, как показывают региональные материалы сейсморазведки МОГТ [34], на таких расстояниях разрезы претерпевают значительные изменения. Сложную складчато-разрывную структуру Туапсинского прогиба отражает рельеф материкового склона: хребты-антиклинали разделены синклиналиями депрессиями. Условия для сейсморазведки неблагоприятные. В мощной толще глин олигоцена–миоцена со складками нагнетания регулярные отражения прослеживаются лишь в синклиналиях. В антиклиналях сейсмозапись «немая» или низкоинтенсивная с хаотическими короткими отражающими площадками. Крутонаклонные расходящиеся отражения на крыльях часто выклиниваются по схеме подошвенного налегания. Через своды антиклиналей корреляция ведется условно, по косвенным признакам.

Стратификация разрезов приведена в таблице 1. На валу Шатского и в Туапсинском прогибе по данным МОГТ выделяется ряд сейсмокомплексов: средняя юра (ниже отражающего горизонта VI), верхняя юра–нижний мел (VI-IV), нижний и верхний мел (IV-III), палеоцен–эоцен (III-IIIa), майкоп (IIIa-IIIa), средний миоцен (IIIa-I), верхний миоцен (I-Ip), плиоцен (Ip-B), эоплейстоцен (B-B), неоплейстоцен–голоцен (B-дно моря).

Ниже следует описание выделяемых в районе толщ.

МЕЗОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА

ЮРСКАЯ СИСТЕМА

НИЖНИЙ–СРЕДНИЙ ОТДЕЛЫ

Песчано-аргиллитовая толща (J_1-2pa), распространенная по всей Закавказской плите, соответствует также краснополянской серии Краснополянской СФЗ, которую слагают аргиллиты с прослоями алевролитов, редко – песчаники, конгломераты, линзы мергелей и известняков, туфов и туффитов [16]. Мощность толщи – более 2 км.

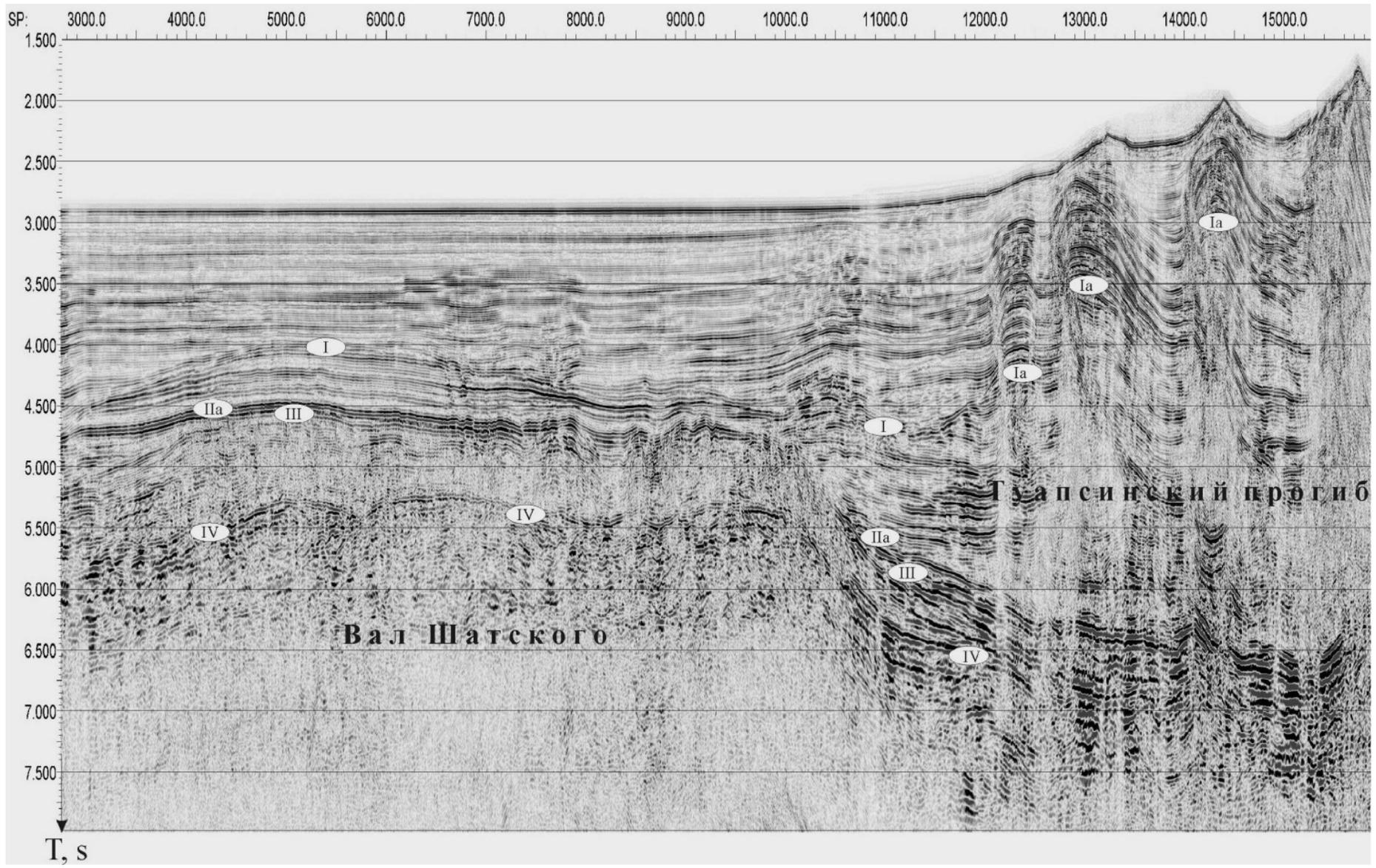


Рис. 1. Временной разрез по профилю МОГТ 60040.

Сейсмостратиграфическая схема листа К-37-III

Стратиграфическая шкала			Сейсмостратиграфические подразделения		Тектонические зоны			
Система	Отдел, подотдел	Ярус, звено	Горизонт	Сейсмоком-плекс	Подкомплекс	Туапсинский прогиб	Вал Шатского	
Четвертичная	Голоцен		А	Четвертичный	Современный			
	Неоплейстоцен	Верхнее			Верхнеплейстоценовый			
		Среднее			Среднеплейстоценовый			
		Нижнее			Нижнеплейстоценовый			
	Эоплейстоцен	Верхнее			Эоплейстоценовый			
		Нижнее						
Неогеновая	Плиоцен	Акчагыльский	В	Плиоценовый				
		Киммерийский						
	Миоцен	Верхний	Понтический	Iр	Верхнемиоценовый			
			Мэотический					
		Средний	Сарматский	I	Нижне-среднемиоценовый			
			Конкский Караганский Чокракский Тарханский					
	Нижний	Коцахурский	Iа					
		Сакараульский Кавказский						
	Палеогеновая	Олигоцен	Хаттский	IIа	Майкопский			
			Рюпельский					
Эоцен								
Меловая	Верхний		III	Верхнеюрско-эоценовый	Палеоценово-эоценовый			
	Нижний		IV		Верхнемеловой			
Юрская	Верхний		VI	Среднеюрский	Верхнеюрско-нижнемеловой			
	Средний							



— области отсутствия осадков (размыв, неотложение)

СРЕДНИЙ ОТДЕЛ

Терригенно-вулканогенная толща (J_2iv). В нижней части регистрируемого МОГТ разреза вала Шатского (ниже горизонта VI) располагается сейсмокомплекс с непротяженными низкочастотными отражающими площадками, часто криволинейной или волнистой формы. Такой хаотический тип записи отвечает порфиритовой серии байоса (основные эффузивы, их туфы и туфобрекчии) и алевро-аргиллитовой бетагской свите бата Закавказской плиты и южного склона Большого Кавказа. Видимая мощность толщи – более 1 км.

Отражающий горизонт VI, приуроченный к структурному несогласию вблизи подошвы верхней юры – интенсивное низкочастотное двух-трехфазное отражение, время регистрации – 6,5–8,0 с. Горизонт коррелируется с перерывами до прибрежных скважин Абхазии, условно сопоставляясь с поверхностью среднеюрских эффузивов. В Туапсинском прогибе он проявляется фрагментарно.

ЮРСКАЯ СИСТЕМА, ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ–МЕЛОВАЯ СИСТЕМА, НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Толща массивных известняков (J_3-K_1mi) – прерывистослоистый сейсмокомплекс VI-IV, прослеженный вдоль вала Шатского с шельфа Грузии, отвечает массивным толстослоистым известнякам верхней юры и нижнего мела. Мощность толщи – 1,0–1,3 км. В Адлерской депрессии глубокими скважинами вскрыты массивные доломитизированные и битуминозные известняки джирхвинской свиты (оксфорд–титон) и известняковой толщи (берриас–готерив) общей мощностью до 1,3 км [16].

МЕЛОВАЯ СИСТЕМА

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Толща карбонатного флиша (K_2kf) и толща слоистых известняков (K_2si) отождествляются с сейсмокомплексом IV-III – серией интенсивных параллельных высокочастотных отражений. На валу Шатского комплекс выражен сейсмотолщей изменчивого облика с более или менее ясной слоистостью, иногда со своеобразной сейсмозаписью объектов, подобных рифам или магматическим телам, наиболее характерно представленной на профиле 06/40 МОГТ (рис. 1). Мощность толщи карбонатного флиша – до 2 000 м, толщи слоистых известняков – до 400 м.

Горизонт III (кровля мела) – интенсивное двухфазное отражение на временах 4,9–6,6 с. На листе К-37-IV эта граница сопоставляется с преломляющей границей с $V_T=5,0–5,5$ км/с, увязывающаяся с кровлей верхнемеловых известняков [11, 41]. Она коррелируется вдоль вала Шатского до береговых скважин Абхазии.

Ожидаемый разрез, по аналогии с Сочинским районом и Абхазией: глинистые мергели верхнего апта, песчаники и туфопесчаники альба–сеномана и слоистые известняки турона–маастрихта. Мощность толщи – до 700 м.

На сводке поднятия Туапсинского-2 в голоценовых илах ст. 1030 найдено ядро неопределимой пелециподы размером 10 см, сложенное светло-серым мергелем. Порода содержит массу турон-сантонских диноцист *Pithonella ovalis* (Kaufman). Исключено перемещение образца по морскому дну на 50 км с берега, с подъемом на гребень антиклинального хребта. Вероятно, этот обломок связан с выбросами грязевых сопков, не обнаруженных использованными методами, как и фораминиферы *Grammostomum* sp., *Anomalina* sp. (кампан–маастрихт) в илах пробы 1029 [45].

КАЙНОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА

ПАЛЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

ПАЛЕОЦЕН–ЭОЦЕН

Известняково-мергельная толща ($P_{1-2}im$) картируется как сейсмокомплекс III-IIа вала Шатского и Туапсинского прогиба. В Адлерской депрессии ей отвечает пестроцветная известняково-мергельная ахштырская свита, трансгрессивно залегающая на верхнемеловых

известняках казачебродской свиты [16]. На своде поднятия Туапсинское-2 в голоценовых илах проб 1030, 1042, 1190 найдены фораминиферы палеоцена *Globigerina* sp., *Globorotalia* sp., *Baggina scofata* Schutsk., *Anomalina* sp., *Cibicides* sp. [45]. Подобно отмеченной выше, эта фауна, скорее всего, – грязевулканического происхождения. Мощность толщи в Туапсинском прогибе – 150–300 м, в Чвежипсинской СФЗ – до 1 800 м, на валу Шатского она снижается почти до нуля.

ПАЛЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА, ОЛИГОЦЕН–НЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА, МИОЦЕН

Майкопская серия ($P_3-N_1^{mk}$) отождествляется с сейсмокомплексом Па-Ia, залегающим в Туапсинском прогибе на глубине от 1 до 7 км под дном моря. Специфический тип записи обусловлен существенно глинистым составом толщи, образующей складки нагнетания. В ядрах антиклиналей преобладают хаотические сейсмофации, иногда с дифракцией, но на крыльях появляются многочисленные отражения, связанные, видимо, с пластами и линзами песчаников. В синклиналиях наблюдаются параллельнослоистые сейсмофации. В верхней части материкового склона сейсмическая запись резко ухудшается и пропадает. Мощность толщи в прогибе – до 3 500 м.

Горизонт Па (кровля эоцена) – акустически сильное двухфазное отражение, почти сливающееся с горизонтом III на валу Шатского. Погружаясь под складки Туапсинского прогиба, горизонт теряется в его осевой зоне.

Горизонт Ia (кровля майкопа) – группа интенсивных низкочастотных отражений в синклиналиях Туапсинского прогиба. В сводах антиклиналей он иногда коррелируется по отдельным площадкам, чаще же (опираясь на послемайкопскую конседиментационную складчатость) условно намечается ниже слоев, мощность которых сокращена к сводам складок либо проводится по контакту слоистой и «немой» толщ.

К своду вала Шатского мощность майкопской серии уменьшается до 200–300 м за счет подошвенного налегания и срезания предэотической трансгрессией (горизонт I). По мере сокращения мощности нижние слои майкопа выклиниваются, последовательно прилегая к горизонту Па. Трансгрессивное налегание на платформенный комплекс предполагает его размыв и обогащение майкопа терригенным материалом.

Майкопский сейсмокомплекс на своде вала Шатского – бедная отражениями толща с протяженными, но очень слабыми высокочастотными границами. На временных разрезах она отличается светлым тоном записи и даже акустической прозрачностью. Литологически это, вероятно, монотонные слоистые глины.

НЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

Отложения неогена выходят на дно моря в антиклинальных складках северной части листа К-37-III на площади около 400 км².

МИОЦЕН

Толща Кумани (N_2^{km}) [7], выделенная в подводной долине Кумани, сложна по составу и непостоянна по мощности. Слоистая сейсмофация среднего миоцена прослежена в сектор РФ с шельфа Грузии как сейсмокомплекс Ia-I. Однако на материковом склоне горизонт Ia выражен слабо и граница с майкопской серией проводится по смене прерывистослоистой сейсмозаписи на хаотическую.

Сейсмокомплекс Ia-I – отчетливо слоистый с субпараллельно-прерывистыми отражениями высокой и переменной амплитуды, на северном крыле вала Шатского обычно прерывистыми. В Туапсинском прогибе это толща параллельно-прерывистых отражений, нижние из которых последовательно выклиниваются на крыльях антиклиналей по мере сокращения разреза. Мощность сейсмокомплекса – от 50 м на сводах антиклиналей до 1,5 км – в синклиналиях.

Микрофауна среднего миоцена определена в 5 образцах. В северо-восточном углу листа (ст. 27 T1/80) драгой поднят с глубины 1 000 м зеленовато-серый сильно глинистый полимиктовый песчаник с фораминиферами: *Quinqueloculina akneriana* d'Orb., характерной для чокрака Кубани, а также *Elphidium macellum* (Ficht. et Moll), *Ammonia beccarii* (L.) [42]. Это наиболее древние отложения на листе К-37-III.

Караганский ярус – 2 образца из долины Кумани. Обр. 0198/92 – серая очень плотная из-

вестковистая глина с гнездами раковинного детрита и микрофауной: *Nonion* aff. *karaganica* Krash., *N. sp.*, *Elphidium macellum* (Ficht. et Moll), *E. aff. hauerinum* (d'Orb.), *E. sp.*, *Otolithus* № 3.

Обр. 224/92 – коричневая алевроитовая известковистая глина с фораминиферами: *Spiroplectammina* aff. *carinata* d'Orb., *Anomalina* sp., *Nonion* aff. *granosus* (d'Orb.), *N. sp.*, *Elphidium macellum* (Ficht. et Moll), диатомеями *Istmia* sp., остракодами *Candona* cf. *candida* (Mull.) и массой раковин спириалисов.

К сармату отнесены глины образца 151/92 с фораминиферами: *Elphidium macellum* (Ficht. et Moll), *E. minutum* (Reuss), отолитами *Otolithus* № 3, *O. sp.*, *O. azerbaijanica* Kadirova и переотложенными из палеогена *Globigerina inflata* d'Orb., *G. sp.* На своде антиклинали Янтарь (обр. 1265) подняты илы с микрофауной нижнего–среднего сармата: *Elphidium aculeatum* (d'Orb.), *E. regina* (d'Orb.), *E. josephina* (d'Orb.), *E. sp.*, *Porosonion* ex gr. *martcobi* (Bogd.), *Ammonia* ex gr. *beccarii* (L.).

В песчано-алевритовой фракции сарматских глин пробы 151/92 преобладают кварц и полевые шпаты (63 %), гипс (10 %), аутигенный кальцит (7 %) при минимальном количестве органического детрита (1,6 %).

Ввиду слабой изученности толщи ее мергельно-глинистый состав предполагается по аналогии с Таманью и побережьем Абхазии.

Мощность толщи в Туапсинском прогибе – до 800 м. На своде вала Шатского она срезана поверхностью предмэотического размыва.

Толща Голубого потока (N_3^{gp}) – сейсмокомплекс I-Ip с параллельными и параллельно-прерывистыми высокоамплитудными отражениями. Слоистость неотчетливая и прерывистая, реже – тонкая выдержанная; сейсмофазии хаотические. Сейсмокомплекс выходит в сводах антиклиналей Туапсинского прогиба.

Горизонт I связан с поверхностью трансрегионального предмэотического размыва, широко распространенного по берегам Черного моря. В междуречье Мзымта–Псоу трансгрессивная серия мэотиса–понта залегает на майкопской серии. В Колхиде мэотис перекрывает разные комплексы до верхнего мела включительно. В скважинах 380, 381 DSDP предмэотическое несогласие маркируется сарматскими брекчиями и мелководными глинами с признаками субаэрального диагенеза [28].

По данным МОГТ, верхний миоцен лежит на подстилающих толщах с размывом и несогласием. Район листа К-37-III пересекает погребенная долина предмэотической палео-Бзыби [2, 12], отделяющая складки Туапсинского прогиба от вала Шатского. Ширина долины – до 7 км, глубина – от 150 до 400 м. Русло, врезанное в отложения среднего миоцена и майкопа, местами достигает домайкопского комплекса (пр. МОГТ 06/39). За пределами долины горизонт I перекрывает разные горизонты сармата.

Мощность толщи Голубого потока в Туапсинском прогибе – от 500 до 700 м.

Отложения с ископаемыми верхнего миоцена на листе К-37-III не подняты. На сопредельных листах мэотис представлен серыми и темно-серыми известковистыми глинами с типичными для Западной Кубани фораминиферами, а понт – диатомовыми и известковистыми глинами с характерным комплексом остракод [45].

ПЛИОЦЕН

Снежинская толща (N_2^{sn}) [7] – сейсмокомплекс Ip-B (рис. 2) выходит в ядрах антиклиналей Туапсинского прогиба. «Мутная» сейсмофаза, резко отличная от выше- и нижележащих слоистых сейсмотолщ мэотиса–понта и эоплейстоцена.

Горизонт Ip – достаточно условная граница между «мутной» и параллельнослоистой сейсмотолщами.

Мощность отложений плиоцена – до 400 м.

В двух пробах подняты коренные породы с ископаемыми остатками.

Киммерийский ярус (ст. 162/92): светло-серые и темно-серые слабо известковистые глины с ожелезненными обломками остракод: *Cyprideis* aff. *littoralis* (Brady), *C. sp.*, *Candona* ex gr. *cavis* Mand., *C. sp.*, *Leptocythere* sp. [25].

В песчано-алевритовой фракции глин кварц и полевые шпаты занимают 48 %, обломки пород – 11 %, органический детрит – 20 % и аутигенный кальцит – 8 %.

Ачкагыльский ярус (ст. 210/92): серые известковистые глины с остракодами: *Liventalina gracilis* (Liv.), *L. sp. nov.*, *Candona combibo* Liv., *Macrocypris* ex gr. *minna* (Baird), отолитами и переотложенными эоценовыми фораминиферами [25].

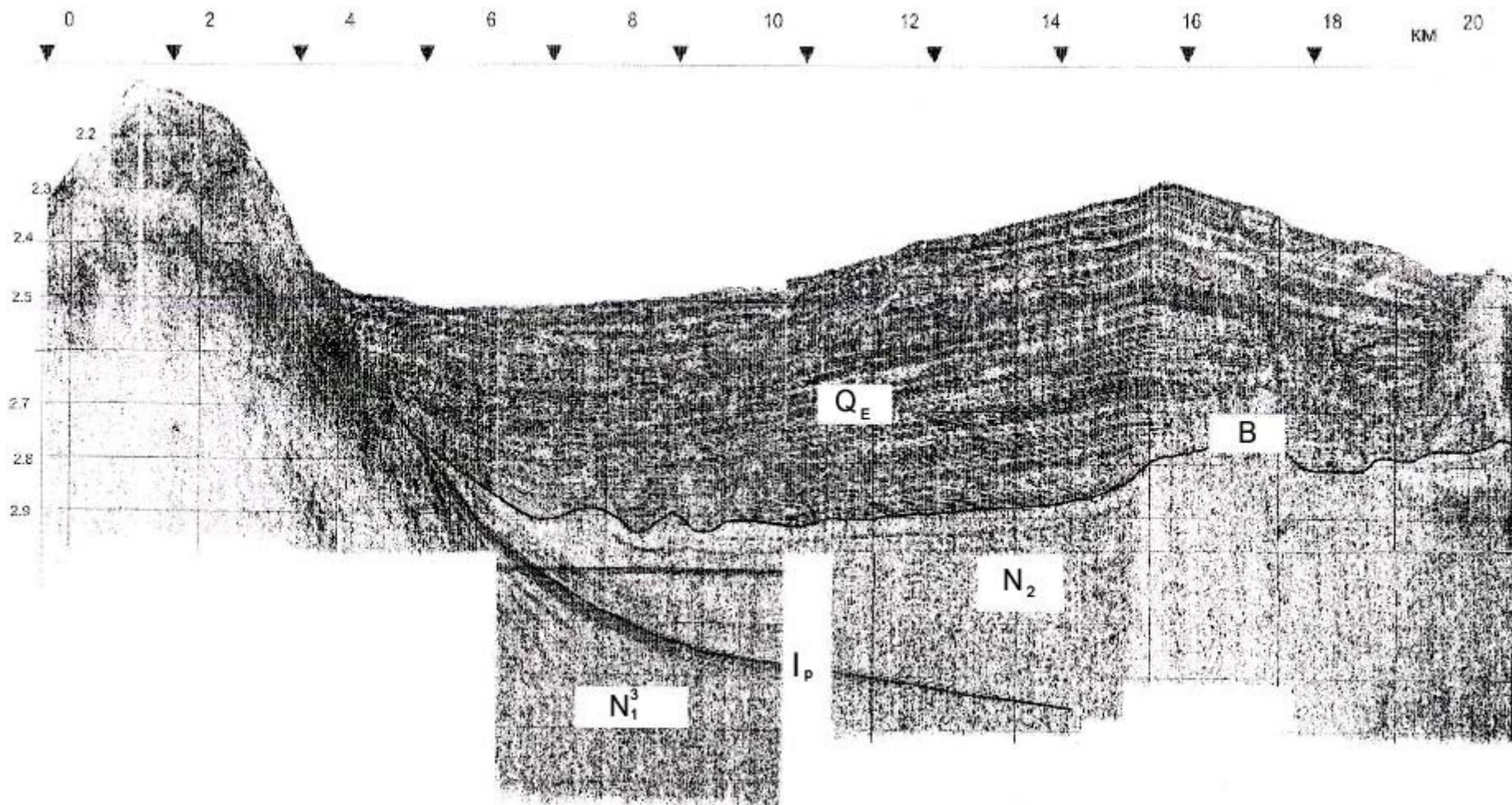


Рис. 2. Временной разрез по профилю НСАП 222.

ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

На листе К-37-III выделяются три комплекса четвертичных образований, соответствующих последним этапам развития Черного моря. Это мелководные осадки открытого морского бассейна (эоплейстоцен и нижняя чауда), морские отложения материкового склона и абиссальной равнины (верхняя чауда–посткарангат) и глубоководный покровный комплекс (новоэвксин–голоцен), облекающий прерывистым чехлом все формы рельефа материкового склона и абиссальной равнины. На карте четвертичных образований показаны их генетические типы; на литологической карте поверхности морского дна – состав и granulometрия донных осадков.

ПЛЕЙСТОЦЕН

ЭОПЛЕЙСТОЦЕН

Туапсинская толща. *Мариний* (mЕтп) – сейсмотолща В-Д на материковом склоне (рис. 2) или В-Б – на абиссальной равнине (рис. 3). На временных разрезах через материковый склон и подножье толще отвечает сейсмофаза параллельнослоистых среднеамплитудных отражений, характерная для морских мелководных глинистых осадков. Толща выдержана по сейсмической записи, но в ядрах антиклиналей ее типичные признаки часто исчезают.

Горизонт В – опорная граница в подошве квартера с выдержанной динамической характеристикой (3–6 параллельных высокоамплитудных отражений). Коррелируется верхняя фаза, самая отчетливая. Выше горизонта В разрез становится более высокочастотным. В районе скв. 379 DSDP, не вышедшей из чауды, горизонт проходит на времени 0,8 с под дном (абсолютная отметка около 2 880 м). В Туапсинском прогибе горизонт В – поверхность структурного несогласия между «мутной» и параллельнослоистой сейсмотолщами, связанного с преапшеронской фазой складчатости и регрессией.

Толща эоплейстоцена покрывает большую часть Туапсинского прогиба. Она широко развита на листе К-37-III и размыта у его восточной рамки, переходя в виде мелких пятен на лист К-37-IV. В нижней и средней частях материкового склона толща со структурным несогласием лежит на отложениях плиоцена и миоцена, а в его верхней части – на майкопских и эоценовых. Отмечаются внутрiformационные несогласия и гравитационное отседание блоков к центру глубоководной котловины. Мощность толщи в прогибе – 0–300 м на сводах антиклиналей и 500–900 м в синклиналях. На валу Шатского она составляет 150–200 м.

Глины эоплейстоцена серые, темно-серые и зеленовато-серые алевритистые, известковистые. Минералогический анализ глин показывает, что по составу песчано-алевритовой фракции они мало отличаются от современных илов [25].

Глины ст. 119/92, 227/92, 315-319/02 содержат зубы рыб, отолиты и раковины остракод: *Caspiocypris filona* (Liv.), *C. schneiderae* (Liv.), *Candona candida* (Mull.), *C. cavis* Mand., *Candoniella formosa* (Liv.), *C. aff. albicans* (Brady), *Leptocythere cellula* (Liv.), *L. multituberculata* (Brady), *L. ex gr. martha* Liv., *L. olivina* (Liv.), *L. naca* (Mehes), *L. propinqua* Liv. var. *cymbula* Liv., *L. parallela* Liv., *L. striatocostata* Schw., *Liventalina gracilis* (Liv.), *Cytherissa naphthascholana* Liv., *C. bogatschovi* Liv., *C. bogatschovi* var. *triformis* Liv., *Bacunella dorsoarcurata* (Zal.), *Loxoconcha petasus* Liv., *L. eichwaldi* Liv., *L. kalickyi* Lub., *Caspiella acronasuta* (Liv.), *Cyprideis* aff. *punctillata* (Brady), *Pontiella acuminata* (Zal.), *P. ex gr. minna* (Baird), *P. loczyi* (Zal.), *P. maxi* Burkackyi [25].

Комплексы остракод Туапсинского прогиба близки к каспийским, в них нет представителей рода *Trachyleberis* (18 видов в гурии Гурийского прогиба [32]). Это позволяет относить туапсинскую толщу к апшеронскому, а не гурийскому горизонту [9].

НЕОПЛЕЙСТОЦЕН

Нижнее звено

В начале неоплейстоцена заложилась глубоководная котловина Черного моря. Типы разрезов неоплейстоцена контролируются элементами регионального рельефа – зонами материкового склона, материкового подножия и абиссальной равнины.

Мариний нижнечаудинский (m₁₋₃) – параллельнослоистая сейсмотолща Б-А и Д-А (или Б-А), коррелируемая с известковистыми илами пачки 9 скважины 379 DSDP.

Ю3-СВ

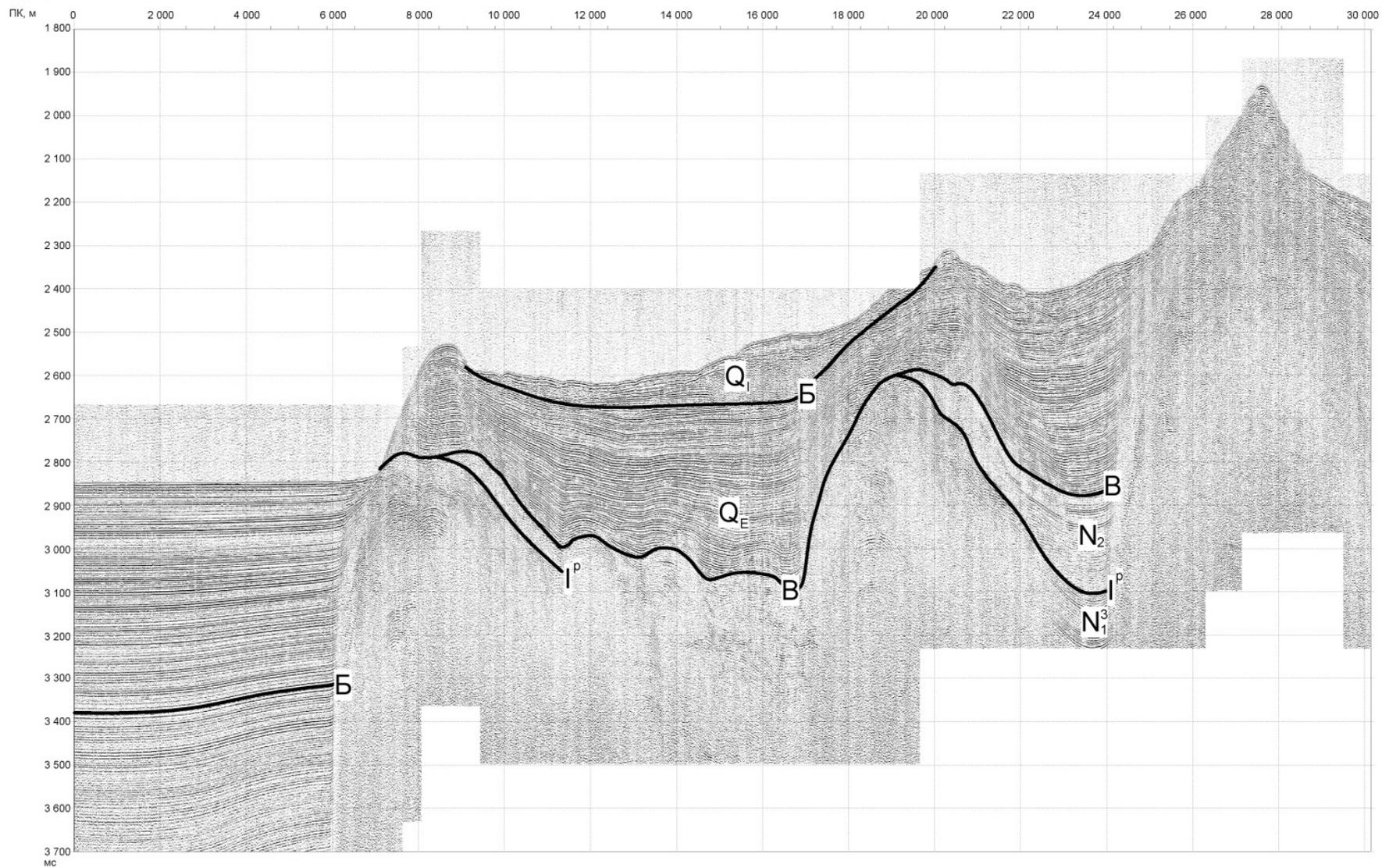


Рис. 3. Временной разрез по профилю НСАП 267.

Горизонт Б – поверхность предчаудинского размыва. На материковом подножье и абиссальной равнине откартирована погребенная долина палео-Бзыби, которая за пределами листа сливалась с палео-Доном, впадая в Восточно-Черноморскую впадину. На материковом склоне сейсмотолща Б-Д ингрессивно заполняет реликтовые синклинальные долины притоков палео-Бзыби, врезанные в сходную по сейсмозаписи туапсинскую толщу. В скв. 379 DSDP горизонт Б проходит вблизи забоя (0,7 с).

В долине Кумани (ст. 0141/92) подняты серые известковистые глины с чаудинскими остракодами: *Leptocythere bona* Stepan., *L. multituberculata* (Brady), *L. cellula* Liv., *Caspiocypris schneiderae* (Liv.), *C. filona* (Liv.), *C. subdeclivis* (Liv.), *C. ex gr. candida* (Mull.), *Loxococoncha eichwaldi* Liv. var. *tuberculata* Liv., *L. petasus* Liv., *Cyprideis* aff. *punctillata* (Brady) и личинками пелеципод: *Dreissena* aff. *bugensis* Andrus., *Congerina* sp. [25].

Мощность нижнечаудинских слоев на листе К-37-III – до 400 м.

Аллювий нижнечаудинский (a_{1-3}) – линзовидные тела «мутной» сейсмофации сейсмотолща Б-А в южной части материкового склона. Они интерпретируются как верховья отмеченных выше синклинальных долин, заполненные песчано-алевритовым материалом мощностью до 100 м. Вследствие уплотнения и просадки окружающих глин, над долинами возникли валообразные поднятия высотой до 15 м [25].

Мариний верхнечаудинский (m_{4-5}) – сейсмотолща А-Д в Туапсинском прогибе и А-А' на абиссальной равнине. Мощность – до 100 м. Толща не опробована. В скв. 379 DSDP с ней коррелируется нижняя часть пачки 8: терригенные пелитовые илы с прослоями алевритов.

Нижнее–верхнее звенья

Мариний древнеэвксинско-карангатский (m_{6-III_2}) – сейсмотолща А'-А''' на абиссальной равнине. Мощность – до 500 м. В скв. 379 DSDP – пачка 3: илы серые пелитовые с прослоями песка и алеврита.

Мариний древнеэвксинско-посткарангатский (m_{6-III_3}) – сейсмотолща А'-Д абиссальной равнины. Мощность – до 500 м. В скв. 379 DSDP – пачка 3: илы серые пелитовые с гидротроилитом, прослоями песка и алеврита.

Верхнее звено

Мариний посткарангатский (m_{III_3}) – сейсмотолща А'''-Д абиссальной равнины. Мощность – до 150 м. В скв. 379 DSDP – пачки 1 и 2: илы терригенные серые пелитовые с прослоями песка и гидротроилитом.

ПЛЕЙСТОЦЕН, НЕОПЛЕЙСТОЦЕН, ВЕРХНЕЕ ЗВЕНО–ГОЛОЦЕН

Лимномариний, морской декливий, морской турбидит и морской нефелоид новоэвксинско-черноморские (lm, md, mt, mn_{III_4} -Н) образуют почти сплошной покров на морском дне. В сейсмической записи покров не выделяется. Грунтовыми трубками исследован черноморский горизонт и верхняя часть новоэвксинского. Мощность – до 10 м.

Новоэвксинский горизонт выходит на дно моря (19 станций) или прикрыт новочерноморскими слоями мощностью до 10 см (5 станций) на площади около 600 км². Илы голубовато- и зеленовато-серые алевропелитовые с гидротроилитом и раковинным детритом. В илах правого притока долины Кумани встречена крупная галька темно-серых песчаников и полуокатанные обломки светло-зеленых глин (ст. 1560).

Новоэвксинские илы абиссальной равнины на листах К-37-III и К-37-II содержат прослойки темно-серых мелкозернистых песков и алевритов (3 станции) [37].

На глубине до 1 850 м (ст. 1496, 1560, 1574, 1598) в илах найдены тонкостенные белые раковины *Dreissena rostriformis* Desh., *D. distincta* Andrus. [37]. В комплексе новоэвксинских диатомей преобладают *Stephanodiscus astraea* Kutz., *Cyclotella kutzingiana* Thwait.; встречаются также *Melosira arenaria* Moore, *Cymatopleura solea* (Breb.) W. Smith, *Diploneis domblittensis* и др. [37].

Черноморский горизонт очень изменчив. Подводные оползни приводят к его выклиниванию, а ниже по склону удваивают и утраивают его мощность. Перемятые и брекчированные оползшие осадки лучше всего описали их первые исследователи [8].

Древнечерноморские слои слагают морское дно в северо-восточной и юго-западной частях листа К-37-III общей площадью более 2 000 км². На 26 станциях материкового склона и абиссальной равнины они размыты, а сосредоточены в депрессионной зоне вдоль северного крыла

вала Шатского, где их подошва часто не вскрывается. Наибольшая пройденная мощность этих слоев на листе – 1,8 м.

Выделяется 3 основных разновидности алевропелитовых илов:

- илы терригенные темно-серые с зеленоватым оттенком мягкопластичные горизонтально-тонкослоистые с прослоями алеврита темно-серого рыхлого;
- илы сапропелевые биогенно-терригенные от темно-бурых до светло-бурых упругопластичные горизонтально-тонкослоистые с прослоями ила терригенного;
- илы сапропелевидные биогенно-терригенные темно-коричневые, желтовато-серые и темно-желтые средней сортировки от мягко- до упругопластичных, часто – землистые, иногда с прослоями песка темно-серого среднезернистого (ст. 1540).

В древнечерноморских осадках абиссальной равнины на 15 станциях отмечаются прослои темно-серых алевритов мощностью до 1–3 см. Как и в новоэвксинском горизонте, они приурочены к области размыва на своде вала Шатского.

Глубокие древнечерноморские воды были необитаемы из-за сероводорода.

Новочерноморские слои наследуют палеогеографию древнечерноморских: их максимальная мощность (вскрыто до 3 м) также наблюдается в северной части абиссальной равнины. В основном это – алевропелиты:

- илы кокколито-карбонатно-терригенные зеленовато-серые текучепластичные неяснослоистые или горизонтально-тонкослоистые с кокколитами;
- илы терригенные темно-серые текуче- и мягкопластичные неяснослоистые;
- илы сапропелевые карбонатно-терригенные зеленовато-серые средней сортировки мягкопластичные горизонтально-слоистые с прослоями ила кокколито-тонкослоистого, часто с запахом сероводорода, сверху – текучие, желеобразные.

Терригенные илы преобладают (до 50 % проб). Около 30 % проб составляют кокколито-иловы, 20 % – сапропелевые и сапропелево-коколито-иловы.

В каньонах часто встречаются гравий, галечники и пески.

ЛИТОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДОННЫХ ОСАДКОВ

Ограниченный набор донных осадков обусловлен удаленностью акватории листа К-37-III от берегов, а также его простым геологическим строением и геоморфологией в сравнении с другими черноморскими листами Госгеолкарты-200.

Относительно разнообразны осадки северо-восточной части листа – материкового склона с абсолютными отметками от –200 до –1 800 м. Склоны и вершинные поверхности возвышенностей здесь покрывают глинистые алевриты (ПлА). Это водонасыщенные илы: серые и зеленовато-серые мягко- и текучепластичные терригенные и карбонатно-терригенные (коколито-иловы). В днищах каньонов встречаются миктиты (М): алевропелиты с примесью песка, гравия и гальки [25, 37].

На небольших разрозненных участках каньонов и долин выходят коренные глины неогена, эоплейстоцена и нижнего неоплейстоцена. Как исключение, следует отметить полимиктовый чокракский песчаник, поднятый на станции 27 Т1/80 в северо-восточном углу листа [42].

Основную площадь листа, занятую абиссальной равниной и частично – материковым подножием, покрывают алевропелитовые илы (АПл), представленные тремя основными разновидностями:

- карбонатно-терригенные известковые кокколито-иловы: серые и зеленовато-серые вязкотекучие и текучепластичные рыхловатые неяснослоистые или горизонтально-тонкослоистые;
- слабосапропелевые и сапропелевые бескарбонатные, редко – слабоизвестковистые илы: серые, желтовато- и буровато-серые слабо упругие средней сортировки текуче- и мягкопластичные, часто с резким запахом сероводорода, тонкослоистые, иногда землистые, с прослоями илов кокколито-иловых и сапропелево-коколито-иловых;
- терригенные илы: серые, голубовато-серые и темно-серые до черных хорошей сортировки от мягко- до тугопластичных горизонтально-слоистые с прослоями и включениями гидротроилита, часто с резким запахом сероводорода.

Большую часть акватории листа занимают илы первой разновидности.

Терригенная часть илов содержит кварц (10–35 %), плагиоклаз (6–27 %), калишпат (1–4 %), слюды (0,5–6,0 %). В количестве 1–2 % присутствуют хлорит, глауконит, пироксены, амфиболы, эпидот, кремнистые минералы; знаки аксессуариев. Содержание карбонатного детрита достигает 46 % и растительного – 7 %. Аутигенные минералы: сульфиды (3–23 %, иногда до 54 %), кальцит (4–31 %), гипс (1–10 %). В осадках дистальных частей каньонов отмечаются многочисленные прослои раковинно-детритовых алевритов, а терригенных минералов здесь

мало.

Осадки, обогащенные кокколито-сапропелевыми прослоями, отличаются повышенной влажностью (до 28,4 %) и низкой плотностью (от 1,18 до 1,20 г/см³). Содержание CaCO₃ колеблется в них от 16,7 до 40,0 %, в среднем – 30,2 %.

Средний состав глинистой составляющей глубоководных илов: иллит – 61 % (57–67 %), хлорит+каолинит – 34 % (28–40 %), монтмориллонит – 5 % (3–8 %).

В илах абиссальной равнины на 18 станциях встречены прослои рыхлых и уплотненных темно-серых мелкозернистых песков и алевритов мощностью до 1–3 см [36, 37]. Эти осадки принадлежат древнечерноморскому и новоэвксинскому горизонтам, выходящим на морское дно. На ст. 1465 трубка вошла в илистый песок, но не удержала его, остались лишь следы. Аналогичные отложения подняты на многих станциях в юго-восточной части соседнего листа К-37-II [37].

На карте амплитуд обратно рассеянного акустического сигнала многолучевого эхолота Simrad EM-12 зарегистрировано струйное распределение поверхностного слоя осадков на абиссальной равнине и материковом подножье (рис. 4), которое со всей очевидностью свидетельствует об их активном переносе и переотложении в результате сильного циклонического течения. Сопоставление этой карты с данными пробоотбора позволяет сделать вывод, что переотложение сопровождается размывом пелитовой составляющей осадков, вероятно, уносимой в виде взвеси в центральную часть глубоководной котловины. При этом на определенных участках равнины отлагается песчано-алевритовый материал.

Геохимические условия седиментации на абиссальной равнине, и в большой степени – на материковом подножье, достаточно однородны и стабильны. Как показывают материалы геологической съемки, главным фактором, влияющим на распределение осадков, здесь является гидродинамический – система придонных течений, направленных против часовой стрелки.

По результатам спектрального анализа установлено, что содержание химических элементов в донных осадках глубоководной области наиболее зависит от их литологии. В кокколитовых илах большинство элементов находится в минимальном количестве. Для сапропелевидных илов характерно относительно высокое содержание Cu, Co, Ni, Mo, V, Ba; для терригенных илов – Zn, Mn, Zr. Кроме того, на материковом склоне фоновое содержание Cu, Ni, Mn, Pb, Mo, P, Ga, Ag, Sr, V несколько повышено в сравнении с абиссальной равниной [31].

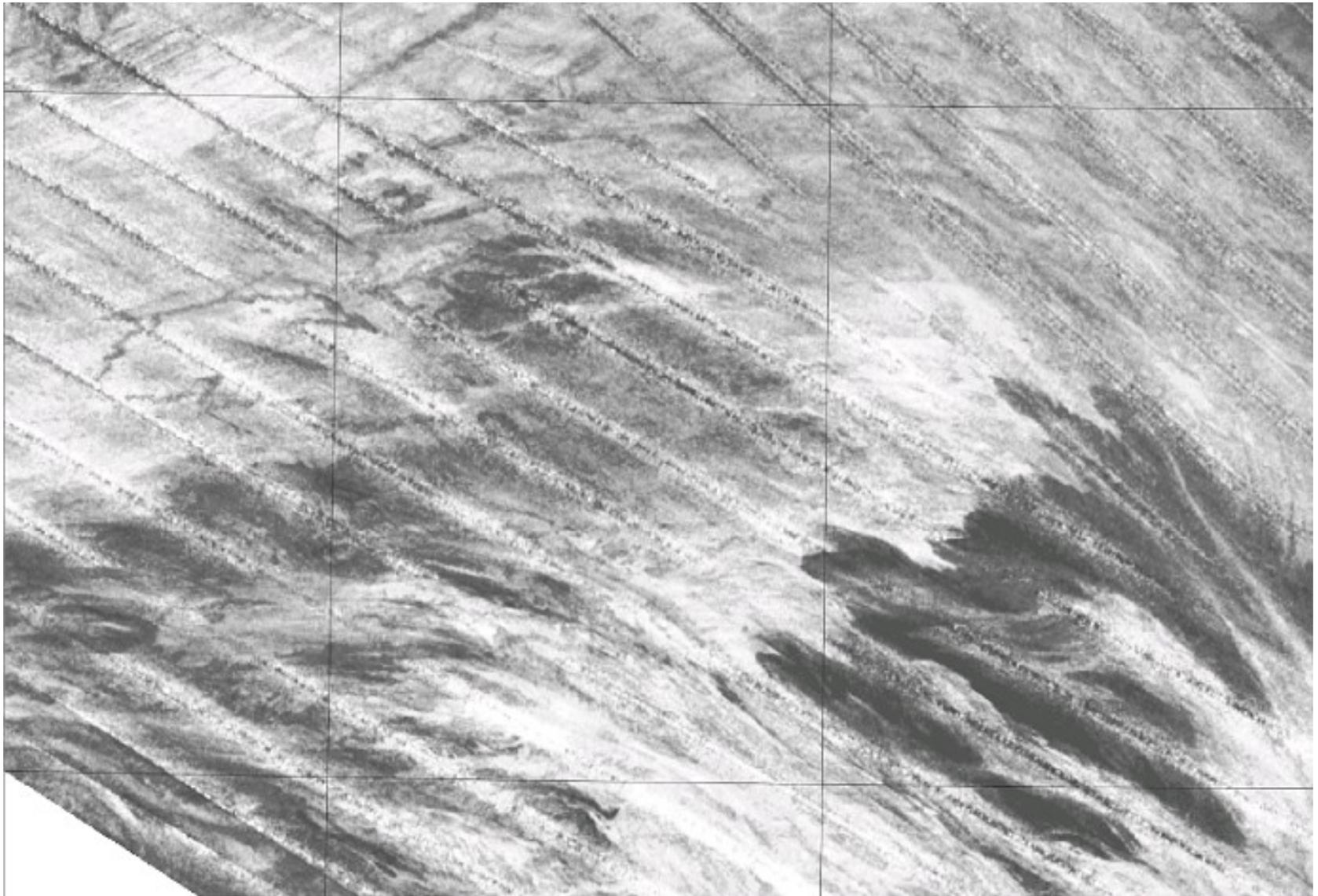


Рис. 4. Сонарное изображение следов придонных течений на абиссальной равнине.

ТЕКТОНИКА

Лист К-37-III располагается на **Закавказской плите**. Только его северо-восточный угол (около 40 км²) входит в *Чвежипсинскую структурно-формационную зону Кавказа*. Конкретных сведений об этом участке практически нет, так как условия для сейсморазведки здесь неблагоприятны, а пробоотбором поднят только один образец глин эоплейстоцена. Пластунский надвиг, ограничивающий Кавказ с юга, трассируется условно с соседних листов Госгеолкарты.

Профили ГСЗ есть на западной и восточной окраинах российского сектора Черного моря, далеко от рассматриваемого района. С использованием материалов гравимагниторазведки была составлена для всего Черного моря схематическая структурная карта поверхности фундамента [38], которая в пределах листа К-37-III погружается от 8 км на валу Шатского до 12 км в Туапсинском прогибе.

Тектонику доверхнеюрского этажа **Закавказской плиты** характеризует структурная карта по отражающему горизонту VI [39], уточненная для восточной части вала Шатского по данным МОГТ 2006 г. (рис. 5) [36]. Северо-восточную четверть листа занимает осевая зона Туапсинского прогиба, вытянутая вдоль материкового склона. Однако на южном крыле прогиба и на валу Шатского, к которому относится большая часть листа, значение зональности кавказского направления ослабевает. Выделяются крупные пологие куполообразные поднятия Милашина, Юнова и Маловицкого. С ними пространственно совпадают изометричные положительные аномалии вертикального градиента магнитного и гравитационного полей, обусловленные неоднородностями фундамента. Аномалии физических полей отражают блоково-мозаичное строение фундамента Закавказской плиты, а их корреляция со структурной картой указывает на унаследованность поднятий доверхнеюрского этажа.

По поверхности домайкопских образований выделяется свод *вала Шатского* и его северное крыло (южное крыло Туапсинского прогиба). Очень пологий свод вала неравномерно погружается к северо-западу на 3,9–5,0 км. На своде расположено не менее 6 брахиантиклиналей длиной от 3 до 10 км и высотой до 100 м. Амплитуда вала по горизонту VI составляет 4,0 км. Крылья вала крутые, особенно южное (до 20°). В юго-западном углу листа это крыло переходит во флексуру древнего материкового склона Восточно-Черноморской впадины. Северное крыло осложняют 3 брахиформных поднятия поперечником от 7 до 10 км и высотой до 300 м.

В осевой зоне *Туапсинского прогиба*, на границе листов К-37-III и L-37-XXXIII, установлено поднятие Корневое по поверхности домайкопских образований (рис. 6) [45]. Поднятие находится на продолжении Ахунско-Ахштырской антиклинальной зоны, занимающей центральное положение в структуре Адлерской депрессии. На единственном имеющемся в распоряжении авторов профиле МОГТ 39-06 через поднятие Корневое сейсмический материал труден для интерпретации и позволяет оценить лишь некоторые его параметры. Ширина поднятия по профилю составляет 10 км, свод находится на глубине около 4 км, амплитуда – почти 3 км. Поднятие сильно нарушено разломами.

Структурные построения по горизонту Ia (кровля майкопа) авторами не выполнялись из-за недостатка материалов. На временных разрезах МОГТ видно, что ширина вала Шатского, погребенного под плиоцен-четвертичными отложениями, достигает на этом уровне 60 км. Строение вала простое, амплитуда – до 0,8 км.

Граница вала Шатского и Туапсинского прогиба проводится по резкому изменению мощности майкопа и взбросо-надвигом фронтальных складок прогиба. На листе находится центральный сегмент прогиба с наиболее напряженной складчатостью. Для этого участка, лучше других изученного МОГТ, впервые были получены достоверные данные о размерах и морфологии складок [34, 55], позже значительно уточненные [13].

Отмеченная выше антикавказская зональность глубоких горизонтов проявляется в блоковом строении верхнего структурного этажа Туапсинского прогиба. Фрагмент прогиба, принадлежащий листу К-37-III, входит в тектонический блок, ограниченный с запада меридиональным

Вуланским каньоном. При изучении листов L-37-XXXIII и K-37-III [25] установлена смена геологической структуры и рельефа по каньону: возле него замыкается и обрывается большинство складок и разрывных нарушений. Восточнее резко преобладают долины кавказского простирания, западнее – поперечные. По изгибам осей и соотношениям периклиналей складок вдоль каньона намечается правый сдвиг амплитудой около 3 км. Но конкретная зона разлома не регистрируется на временных разрезах НСАП и МОГТ.

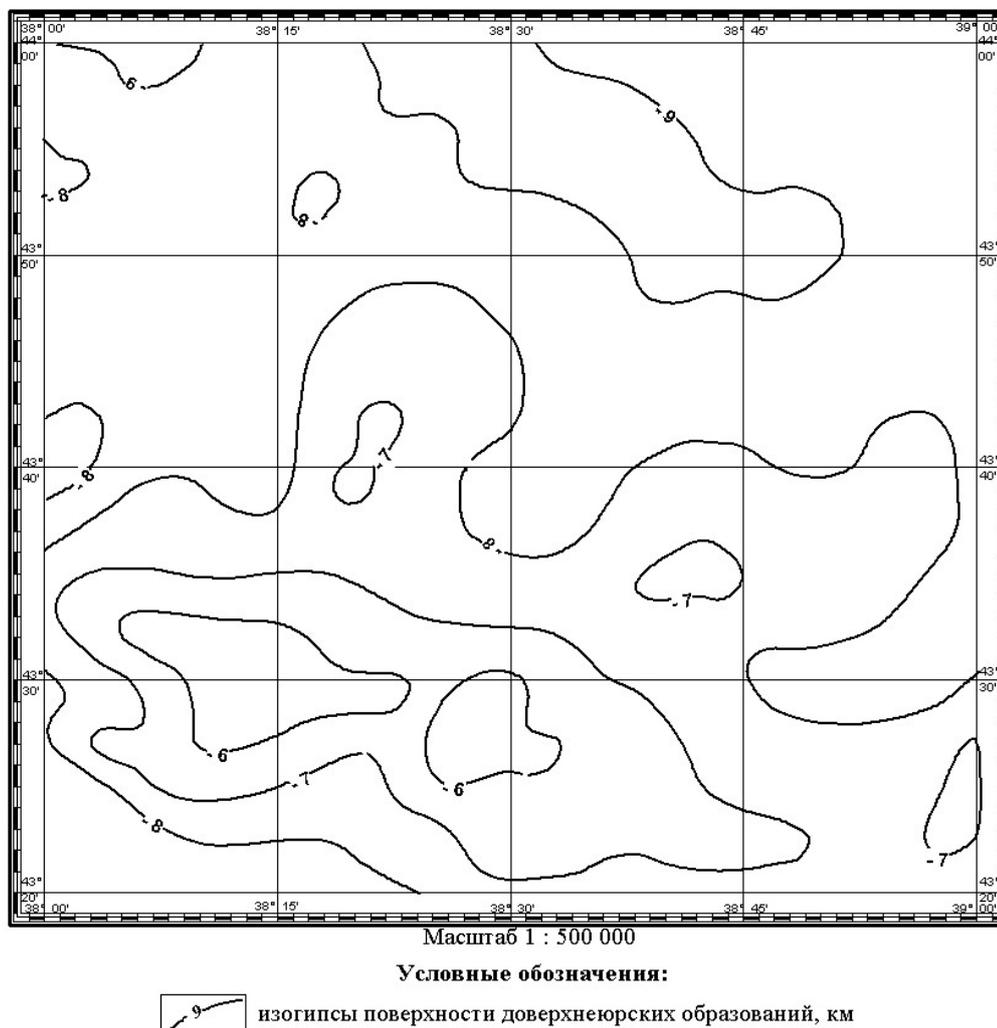


Рис. 5. Структурная карта поверхности доверхнеюрских образований.

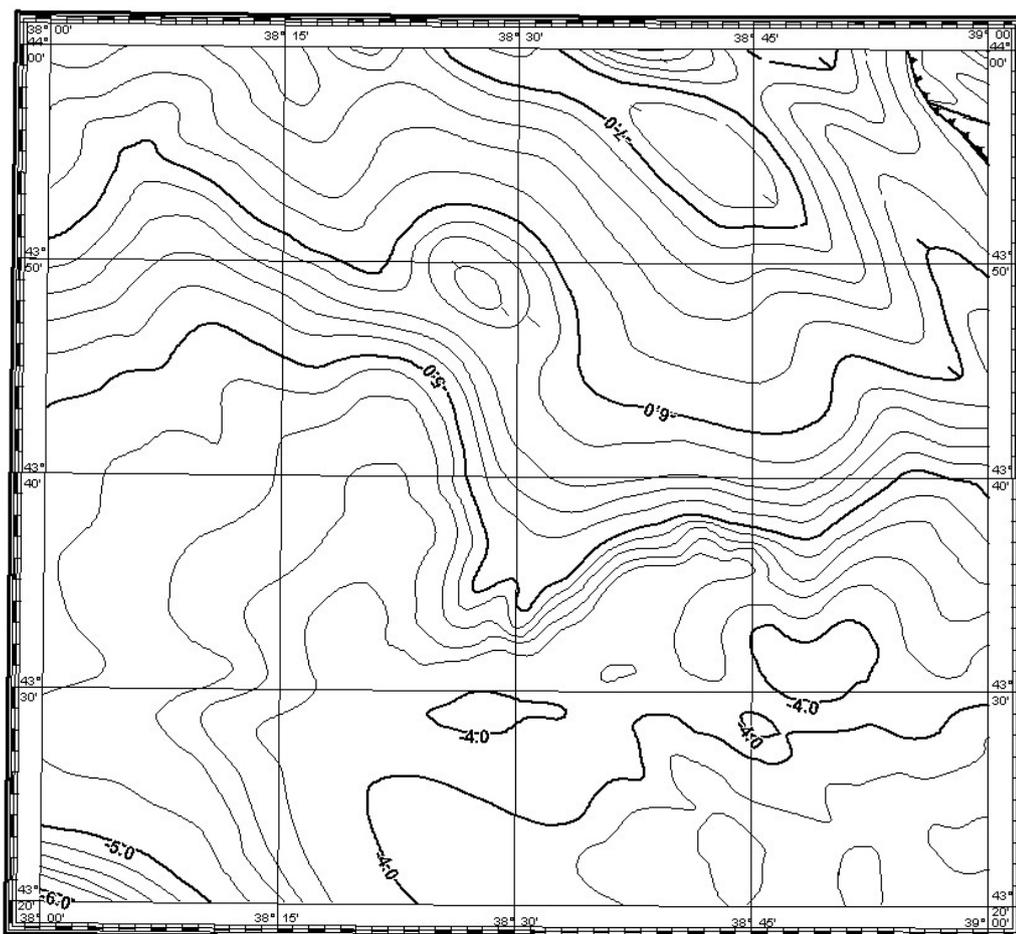
По-видимому, складки и разрывные нарушения разного простирания развивались синхронно, а формирование структуры Туапсинского прогиба продолжается.

Майкопская серия прогиба образует зоны бескорневых антиклиналей, разорванных осевыми взбросо-надвигами с поднятыми северными крыльями, вдоль которых в сводах выходят породы среднего–верхнего миоцена и плиоцена.

По этим взбросам материковый склон листов L-37-XXXIII и K-37-III ступенчато погружается к югу. Синклинальные ступени слагаются толщами плиоцена–нижнего плейстоцена, осложненными дополнительными складками. Благодаря кулисообразному расположению складок и разломов ступени постепенно переходят друг в друга по простиранию, погружаясь в западном направлении, и на листе L-37-XXXII скрываются под отложениями глубоководного конуса Кубани.

Как и на листах L-37-XXXIII и K-37-III, своды складок по апшерону, выраженные в рельефе, смещены к северу, вопреки общей для Новороссийского синклинория и Туапсинского прогиба южной вергентности. Осевая поверхность складки изгибается, и свод смещается на 300–500 м. В других случаях смещение свода происходит скачком на 1–2 км. Обычно молодой свод выше на 100–200 м.

Фронтальные антиклинали прогиба надвинуты на пологолежащие отложения вала Шатского, в которых отмечаются погребенные складки.



Масштаб 1 : 500 000

Условные обозначения:



Рис. 6. Структурная карта поверхности домайкопских образований.

Сложным строением рассматриваемого участка обусловлено неоднозначное понимание некоторых складок. Сначала здесь выделялась антиклиналь Туапсинская-2 [34, 44]. Однако затем под этим названием была объединена зона из 6 фронтальных антиклиналей Туапсинского прогиба длиной 80 км [13]. Такое толкование можно было принять, если бы речь шла только об ундуляциях, но отдельные складки этой антиклинальной зоны разделены разрывными нарушениями либо расположены кулисообразно и являются вполне самостоятельными.

Поднятие Туапсинское-8 на западном окончании крупного структурного носа сильно нарушено. В своде выходят отложения плиоцена.

Поднятие Туапсинское-6 выражено в рельефе материкового склона линейной грядой высотой 150 м. Строение ядра складки сложное. По принятой корреляции, подошва апшерона срезает «мутную» сейсмтолщу киммерия–акчагыла и частично – параллельнослоистую сейсмтолщу мэотиса–понта, причем свод по апшерону смещен на 2 км к северу относительно свода по миоплиоцену.

Поднятие Янтарь большей частью находится на листе L-37-XXXII, но его главный свод, холм высотой 120 м с выходами отложений сармата – на листе K-37-III. По взбросу амплитудой 500 м эта складка надвинута на зону фронтальных поднятий.

Поднятие Туапсинское-2 в начальном понимании [34, 44] – двухсводовое, сильно сжатое, своды разделяет глубокая седловина. Более крупный западный свод выражен в рельефе подводным хребтом высотой 300 м. В ядре выходят отложения неогена.

Под осадками абиссальной равнины погребено поднятие Аномальное – пологий структурный нос длиной 37 км. От устья каньона Шахе он погружается к западу, отделяясь от фронтальных складок Туапсинского прогиба сбросами и пологой мульдой.

Через листы L-37-XXXIII и K-37-III прослеживается горстовая зона, образованная двумя антиклиналями и зажатой между ними синклиналью [25]. В структуре подошвы майкопа этой

зоне соответствует синклиналь.

Как и на листе L-37-XXXII, наблюдается постепенное или скачкообразное смещение сводов антиклиналей прогиба к северу, противоположное генеральной южной вергентности Новороссийского синклиория и Туапсинского прогиба. Осевая поверхность складки изгибается, и свод смещается на 300–500 м. В других случаях смещение свода происходит скачком на 1–2 км. Обычно молодой свод выше на 100–200 м.

Локальные взбросо-надвиги Туапсинского прогиба большей частью представляют собой осевые разрывы антиклиналей и затухают на периклиналях. Движение геологических масс направлено с северо-востока к юго-западу. Амплитуда нарушений достигает 2 км по поверхности майкопа, уменьшаясь до 300–500 м к подошве квартера. В четвертичных отложениях разрывы затухают.

Выше отмечалось смещение сводов антиклиналей. В полном соответствии с этим явлением деформированы поверхности взбросо-надвигов. В своей верхней части, которая картируется НСАП (до 1 км ниже морского дна), они опрокидываются, изгибаясь к северу, и приобретают, таким образом, облик сбросов.



ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

По данным МОГТ, в течение поздней юры и раннего мела в описываемой части Закавказской плиты отложилось до 2 км известняков. Возможно, в это время уже обособился вал Шатского, в присводовой части которого есть признаки рифовых массивов.

В позднем мелу, палеоцене и эоцене на Закавказской плите накопилось до 700 м карбонатных и терригенно-карбонатных отложений.

В олигоцене к северу от вала Шатского возник глубоководный Туапсинский краевой прогиб, а к югу – Восточно-Черноморская впадина. На разрезах МОГТ видно, что майкопская серия заполняет прогиб и впадину с подошвенным налеганием, и на валу Шатского нижняя (большая) часть серии отсутствует. Прогиб заполнялся осадками до конца сармата. Мощность отложений олигоцена–сармата достигает 5,5 км.

В конце сармата мощная тектоническая фаза превратила Туапсинский прогиб в обращенный антиклинорий – низкогорную складчатую область. Между нею и пологим валом Шатского возникла депрессия, вдоль которой прошла долина палео-Бзыби [2, 12]. На площади листа К-37-II река пересекала седловину, осложняющую вал Шатского, сливалась с палео-Доном [2, 12] и впадала в Восточно-Черноморскую впадину.

По материалам скв. 380, 381 DSDP, в Западно-Черноморской впадине отложения верхнего миоцена – мелководные и даже субаэральные. Возможно, аналогичный режим существовал в это время и в Восточно-Черноморской впадине.

В мэотисе морские условия возобновились. По аналогии с Таманью, предполагается, что в неглубоком море Туапсинского прогиба росли антиклинальные банки, заполнялись осадками конседиментационные синклинали. Бентосные остракоды по всему разрезу понта–апшерона подтверждают мелководность бассейна.

Структура прогиба окончательно сформировалась в конце плиоцена, когда прошла очередная фаза складчатости с глубокой регрессией и размывом: апшеронские отложения лежат в нижней части материкового склона на плиоцене, выше – на миоцене, майкопе и эоцене. Мощность апшерона в синклиналях – до 900 м, на сводах антиклиналей он иногда размывает. Рост складок за апшеронское время достиг 300 м. Смещение сводов к северу связано, возможно, с резким погружением Чвежипсинского прогиба.

Солоноватоводный новоэвксинский бассейн не был заражен сероводородом – это показывают раковины двустворок в осадках абиссальной равнины [23]. С черноморской трансгрессией в бассейн вошли тяжелые воды Средиземного моря. Дифференциация водных масс разной плотности создала пикноклин и прекращение аэрации придонных слоев. В этих условиях вода сравнительно быстро насытилась сероводородом.

ГЕОМОРФОЛОГИЯ

Глубоководный лист К-37-III углом касается бровки шельфа близ г. Туапсе, на изобате 180 м. Северо-восточная половина листа находится на материковом склоне, сложенном неоген-четвертичными глинами. Рельеф склона вверху – **эрозионный**, ниже – **структурно-денудационный** и внизу – **структурно-аккумулятивный**. Остальная часть листа лежит на абиссальной равнине. На геоморфологической карте формы рельефа классифицированы по генетически-возрастному принципу.

Лист К-37-III и большая часть листа L-37-XXXIII входят в крупный блок материкового склона со структурными хребтами и долинами преимущественно кавказского простираия [25]. В блоках, расположенных западнее и восточнее, преобладают эрозионные долины и каньоны, которые пересекают материковый склон поперек.

Рельеф материкового склона РФ – прямой, кроме хребта Андрусова в северной части листа К-37-III. Его увенчивает гора высотой 500 м – синклинальный останец апшеронских глин между периклиналями кулисообразно расположенных складок.

Пологие северные крылья антиклиналей надвинуты на крутые южные, и материковый склон опускается широкими ступенями. Вдоль ступеней проходят реликтовые корытообразные структурные долины, врезанные в толщу апшерона и заполненные слабо прогнутой толщей глин нижнечаудинской ингрессии [25]. Эти долины и параллельные им притоки оторваны от береговых источников обломочного материала.

Самая крупная реликтовая долина пересекает северную часть листа на протяжении 35 км, впадая в каньон Голубого потока (Вуланский). Долина получила имя капитан-лейтенанта Ф. Н. Кумани – он выполнил в 1868 г. первый глубоководный промер Черного моря, уже тогда обратив внимание на сложный рельеф дна в этом районе [7]. Уклон долины Кумани к западу – 1–2°. Высота южного борта – до 300 м, северного – до 800 м. Ширина по днищу – от 1 до 5 км. На бортах долины чаудинские отложения подняты растущими антиклиналями на высоту до 70 м.

Долина, проходящая южнее, названа в честь В. А. Снежинского, который руководил промысловыми исследованиями 1928–1936 гг. и составил первую батиметрическую карту Черного моря масштаба 1 : 1 500 000. В нижнем течении эта долина поворачивает под прямым углом на юго-запад, выходя со слабым шлейфом на абиссальную равнину.

В притоках долины Снежинского, достигающих в ширину 8 км, видны линзовидные приповерхностные тела «мутной» сейсмофации НСАП мощностью до 100 м – песчано-алевритовый аллювий. Этим осадочным телам отвечают валовые поднятия дна высотой до 15 м [25]. Видимо, они образовались над несжимаемыми песками вследствие уплотнения и просадки окружающих глин.

Материковый склон, обрываясь антиклинальными хребтами (рис. 3), переходит на востоке в пологую моноклиаль шельфовых отложений неоплейстоцена. Ее осложняют многочисленные чешуйчатые оползни, образующие волнисто-грядовую поверхность. Высота гряд – от 10 до 30 м, ширина – от 0,5 до 1,5 км, длина – до 5–7 км. На соседних листах К-37-IV и К-37-X такие оползни придают крупным останцам этой моноклинали сходство с глубоководными конусами выноса [20, 29]. Но принадлежность к конусам опровергается возрастом их мощности в сторону моря [3].

Зона материкового подножия наблюдается на северо-западе листа К-37-III в виде слабо выраженного шлейфа осадков. На остальной акватории непосредственно к материковому склону (фронтальные складки Туапсинского прогиба) примыкает аккумулятивная абиссальная равнина с изобатами от 2 050 до 2 150 м. Наклон равнины юго-западный под углом 4–5'. В южной части листов К-37-III и К-37-II, на своде погребенного вала Шатского, по данным пробоотбора оконтуривается участок отсутствия черноморских слоев площадью до 900 км². Сонограммы запечатлели следы циклонических придонных течений (рис. 4). Очевидно, течения размывают,

отмучивают и переотлагают осадки абиссальной равнины, так как в пробах они часто обогащены песчано-алевритовым материалом. Мощность новочерноморского горизонта, участками размытого на своде вала, на его крыльях превышает 2 м. Следовательно, скорость современного роста вала может достигать 0,3 мм/год.

ИСТОРИЯ ФОРМИРОВАНИЯ РЕЛЬЕФА

В предмэотическое время заложился рельеф Туапсинского прогиба, который в результате тектогенеза превратился в обращенный антиклинорий, выведенный из-под уровня моря в виде низкогорной области.

В мэотисе район вновь испытал погружение. На дне шельфового моря банки-антиклинали и депрессии между ними конседиментационно развивались в течение верхнего миоцена, плиоцена и эоплейстоцена.

К началу неоплейстоцена море опять покинуло область Туапсинского прогиба, где продолжения речных долин Кавказа образовали хорошо развитую сеть. Глубина врезов на листе К-37-IV говорит о регрессии до 500 м [29], связанной с образованием глубокой впадины в центральной части Черного моря с материковым склоном за валом Шатского. Нижнечаудинская ингрессия заполнила долины мелководными пелитами мощностью до 400 м с фауной остракод, аналогичной понтическо-апшеронской.

В середине раннего неоплейстоцена заложилась современная котловина Черного моря [5], позднее углубляясь и расширяясь. Рассматриваемый участок материкового склона образовался в позднем плейстоцене [3]. Рост складок Туапсинского прогиба продолжается, но без заполнения синклиналей, т. к. склон – зона транзита осадков.



ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

К настоящему времени на листе К-37-III не обнаружено месторождений и проявлений полезных ископаемых.

ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА

ГОРЮЧИЕ ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

ПЕРСПЕКТИВЫ НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ

Перспективы Туапсинского прогиба и вала Шатского связывают, соответственно, с толщиной среднего–верхнего миоцена и юрско-меловыми отложениями [44].

Складки **Туапсинского прогиба** на листе К-37-III сильно сжатые с большим количеством взбросо-надвигов и возможным срывом по домайкопскому комплексу [13]. По данным работ на лицензионном участке ЗАО «Черноморнефтегаз», ряд складок обнаруживает геологические и геофизические признаки нефтегазоносности [13, 15].

К первым относится антиклинальная зона длиной 80 км из 6 фронтальных складок Туапсинского прогиба. Самая крупная складка представляет собой подводный хребет высотой 300 м с выходами отложений неогена в ядре. На сводах этой и двух других складок зафиксированы микропризнаки нефти в новоэвксинских осадках. В шлифах двух образцов глин на фоне современной органики (обрывки водорослей, углистые включения) встречены эпигенетические битумоиды в виде коричневой дисперсной массы и повышенное содержание углеводородных газов (УВГ). В современном ОВ некоторых проб по результатам хромато-масспектрометрических исследований отмечаются косвенные признаки миграционных битумоидов: относительное увеличение доли низкомолекулярных УВ [13, 15].

Илы на сводах складок содержат микрофауну майкопа, а одна трубка принесла обломок верхнемелового мергеля размером 10 см. Этот мергель и майкопская микрофауна могли попасть на подводную гору с выбросами небольших грязевых вулканов, не обнаруженных использованными аппаратурными средствами.

Погребенное поднятие Аномальное – структурный нос длиной 37 км. Складка очень пологая с более крутым южным крылом. В средней части изогипсой подошвы апшерона –2 800 м оконтуривается локальное поднятие площадью 10 км². В доапшеронском комплексе наблюдается потеря корреляции отражений, хаотическая запись, иногда – небольшие складки и разрывные нарушения. Вдоль всей складки на времени от 3,3 до 3,4 с (от 400 до 450 м ниже морского дна) в толще апшерона прослеживается амплитудная сейсмическая аномалия «яркое пятно» площадью 72 км². При принятой скорости сейсмических волн 1 700 м/с, средняя мощность пачки слов, порождающих аномалию, составляет 35 м, объем – 2,5 км³. В пределах «яркого пятна» просматриваются горизонтальные площадки, позволяющие оконтурить на двух участках аномалию «плоское пятно» – газоводяной контакт. ВЧ МОГТ зарегистрировано в 1,5 км под морским дном «яркое пятно», связанное с майкопскими отложениями [40]. В 3 км ниже дна поднятие Аномальное затухает в толще майкопа, т. е. оно – бескорневое.

Данных о коллекторах по Туапсинскому прогибу нет. Пробоотбором по всему прогибу подняты только глины: майкоп – 8 проб, миоцен – 13 проб, плиоцен – 8 проб. Можно лишь предполагать, что в существенно глинистом разрезе мощностью до 5 км присутствуют песчано-алевритовые горизонты.

В отличие от большинства бескорневых складок Туапсинского прогиба, в его осевой зоне выделяется по поверхности домайкопских образований перспективное поднятие Корневое амплитудой 2 км и шириной 10 км по профилю МОГТ 60039 [45].

На **валу Шатского** наиболее интересно двусводовое поднятие Милашина общей площадью 900 км² с предполагаемыми трещинными коллекторами в верхнеюрских известняках. Это первоочередной объект для детальных исследований МОГТ [45].

Возможные литологические ловушки на листе К-37-III связаны с верхнеюрско-нижнемеловым, майкопским, миоценовым и плиоценовым комплексами.

На временных разрезах вала Шатского раздувы неслоистых зон в верхнеюрско-нижнемеловых отложениях интерпретируются как рифогенные массивы [39 и др.]. Размеры их достигают 15×7 км при мощности до 500–600 м.

В области перехода вала Шатского в Туапсинский прогиб прогнозируется насыщенность разреза олигоцена–неогена литологическими ловушками. Важнейшая зона выклинивания на южном борту прогиба – трансгрессивный комплекс краевых фаций майкопской серии. Толща майкопа мощностью 1,5 км выклинивается в зоне шириной от 7 до 18 км. Зона пересекает лист К-37-III, продолжаясь к востоку и западу. Размыв западной части вала Шатского в раннем олигоцене [22] позволяет допустить обогащение разреза карбонатно-обломочным материалом.

На южном склоне вала мощность трансгрессивного «клина» отложений среднего–верхнего миоцена достигает 500 м. Ширина этой зоны – от 6 до 20 км.

В зону выклинивания майкопа между валом Шатского и складками Туапсинского прогиба врезана на 300 м погребенная долина предэотической реки палео-Бзыби шириной от 5 до 7 км, которая протягивается с востока через весь район и далее к западу. Мощность покрывающих отложений – до 1,5 км. В древнем аллювии возможны рукавообразные залежи УВ [12].

Севернее терригенный комплекс плиоцена–плейстоцена мощностью более 1 км выклинивается в зоне шириной от 4 до 6 км на крыльях фронтальных антиклиналей Туапсинского прогиба. Низы этого комплекса также могут быть нефтегазоносными.

Прогнозные ресурсы [36, 44] и локализованные ресурсы УВ листа К-37-III приводятся в таблицах 2, 3. За эталонный участок для Туапсинского прогиба принят Западно-Кубанский прогиб с многопластовыми нефтегазовыми месторождениями в неогене, а для вала Шатского – Восточно-Кубанская впадина с месторождениями нефти и газа в верхнеюрских известняках.

Таблица 2

Прогнозные ресурсы УВ листа К-37-III

Нефтегазоносные области, нефтегазоносные комплексы	Площадь, км ²	Ресурсы, млн т УТ
Туапсинская НГО, неоген	2400	168
НГО вала Шатского, юра	3360	235
НГО вала Шатского, нижний мел	3360	141
НГО вала Шатского, верхний мел-палеоген	3360	67
Всего	5760	611

Таблица 3

Прогнозные локализованные ресурсы УВ листа К-37-III

Локальные поднятия	№ на карте	В контуре изогипсы	Площадь, км ² (в пределах листа К-37-III)	Ресурсы, млн т УТ геологические/извлекаемые
Туапсинская НГО, мэотис				
Янтарь	2	-2800	50	18/8
Туапсинское-24	3	-3000	45	17/8
Туапсинское-6	4	-2700	80	29/13
Туапсинское-8	5	-2500	75	26/11
Туапсинское-2	6	-2500	25	10/5
Всего				100/45
НГО вала Шатского, верхняя юра				
Юнова	8	-5700	50	11/5
Милашина-Западное	9	-5300	180	39/18
Милашина-Восточное	9	-5300	155	33/15
Маловицкого	10	-5900	37	8/4
Всего				91/42
Суммарные ресурсы				191/87

ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА

Ландшафтные зоны листа К-37-III приводятся в таблице 4. Материковый склон (углы наклона $\sim 7^\circ$) с подводными долинами и каньонами занимает 16 % площади. Более 83 % занимают зоны материкового подножия и абиссальной равнины, где происходит самоочищение акватории от поступающих с берега загрязняющих веществ (ЗВ). Здесь, в максимально развитых восстановительных условиях, происходит деструкция органического вещества (ОВ), геохимическое и биогенное осаждение тяжелых металлов, разложение прочих загрязнителей и переотложение в виде нерастворимых форм. Антропогенное влияние практически не сказывается. Ландшафты устойчивы геохимически и геодинамически. Экологическое состояние геологической среды оценивается как благоприятное.

Таблица 4

Ландшафтные зоны листа К-37-III

Зоны	Площадь распространения	
	км ²	%
Внешняя зона шельфа	0,20	0,003
Собственно материковый склон	735,00	12,390
Средние и верхние части каньонов	146,00	2,460
Дистальные части каньонов	104,00	1,750
Материковое подножье	1403,00	23,650
Абиссальная равнина	3545,00	59,750

Ландшафты средней и нижней зон материкового склона следует считать геодинамически устойчивыми в силу их однообразной литологии и выровненного рельефа.

Ландшафты на субгоризонтальных или слабонаклонных поверхностях материкового подножия (углы наклона – до $1,4^\circ$) расположены на глубине от 1 800 до 2 000 м.

Малые углы наклона абиссальной равнины (от 10 до 5') способствуют геодинамической стабильности и преобладанию процессов аккумуляции. Устойчивость этого ландшафта не могли бы нарушить даже чрезвычайно интенсивные сейсмоактивные процессы, хотя они маловероятны в этой акватории.

В глубоководной области господствует кольцевое циклоническое течение. Отдельные его меандры, пробиваясь сквозь систему циклонических и антициклонических завихрений воды, достигают границ шельфа.

Исследования 2001–2003 гг. на соседнем листе К-37-II показали, что состояние среды здесь определяется не локальными, а общими гидрохимическими, гидрофизическими и биологическими процессами всей восточной части Черного моря.

Гидрохимические показатели абиссальной равнины несколько иные, чем в зонах шельфа и материкового склона. Рассмотрим их подробнее.

Режим растворенного O_2 в верхнем слое от 0 до 50 м подчиняется общим для аэробных бассейнов закономерностям, его содержание достигает 80–120 % полного насыщения. С развитием весенне-летнего термоклина и началом вегетационного периода кислородное насыщение достигает 140 % на глубине от 20 до 30 м. Максимум O_2 наблюдается на глубине 30 м. Содержание O_2 в поверхностном слое меньше, а на глубине более 150 м его нет.

Водородный показатель (рН) в вертикальном разрезе глубоководной морской толщи стабилен, он колеблется в интервале от 7,5 до 8,5.

Окислительно-восстановительный потенциал (Eh) с глубиной понижается. В поверхностном горизонте он изменяется от 298 до 435 мВ. На глубине 500 м величина Eh становится отрицательной, фон здесь –32 мВ, в придонном слое –63 мВ.

На глубинах более 150 м господствуют восстановительные условия. Это анаэробная серово-

дородная зона с верхней границей на уровне 0,3 мг/л H_2S . На глубине около 150 м (редокс-клин или С-слой) H_2S и O_2 сосуществуют. Содержание H_2S в анаэробной зоне растет до глубины 1 500 м, стабилизируясь на уровне около 9,5 мг/л. На сероводородном барьере происходит очищение загрязненных вод. Восстановители: OB , сульфиды Fe и H_2S как результат деятельности сульфатредуцирующих бактерий. В процессе самоочищения Cu , Pb , Mo , Zn выпадают в осадок в виде труднорастворимых сульфидов, не достигая ПДК. Под воздействием H_2S снижается и содержание таких распространенных загрязнителей, как нитраты и сульфаты.

При отсутствии данных о нефтепродуктах (НП) в донных осадках абиссальной равнины листа К-37-III, использованы результаты мониторинга 2002 и 2003 гг. на соседнем листе К-37-II, в тех же геоэкологических условиях. Содержание НП в осадках незначительно и распределяется равномерно. Согласно классификации Черноморского комитета по дамплингу 1991 г., осадки относятся к природно-чистым грунтам (класс А). Среднее содержание тяжелых металлов отвечает региональному фону: $Fe - 1,93 \%$; $Ni - 29,14 \text{ мг/кг}$; $Cu - 37,97 \text{ мг/кг}$; $Zn - 52,28 \text{ мг/кг}$; $Pb - 7,61 \text{ мг/кг}$; $Cd - 4,11 \text{ мг/кг}$; $As - 3,04 \text{ мг/кг}$; $Hg - 0,05 \text{ мг/кг}$; $Ba - 0,23 \text{ мг/кг}$; $Cr - 43,16 \text{ мг/кг}$; $V - 8,58 \text{ мг/кг}$.

По результатам исследований 2002 и 2003 гг., содержание пестицидов в осадках чаще всего близко к пределу обнаружения. Повышенное содержание ХОП (не более 0,01 ПДК) зафиксировано на станциях, расположенных на пути осадочного материала по каньонам материкового склона и подножью. Таким образом, пестициды в донных осадках абиссальной равнины распределяются так же, как на материковом склоне.

Результаты работ 2003–2002 гг. показывают, что в осадках данного участка абиссальной равнины присутствует анаэробный мейобентос, характерный для всей глубоководной акватории Черного моря. По определениям Н. Г. Сергеевой (ИнБЮМ, г. Севастополь), это эндемичные глубоководные организмы, условно относимые к *Phylum sp.*, *Ciliophora (?)–Ciliata (?)*, *Sarcocomastigophora (?)–Foraminifera (?)*.

На материковом склоне и абиссальной равнине выявлены локальные аномалии метана и его легких гомологов. Аномалии тяжелых гомологов метана и углекислого газа, отмеченные только на абиссальной равнине, связаны с их биогенным генезисом (за счет сульфатредукции) и, возможно, с грязевым вулканизмом.

Акватория северной части листа К-37-III находится в сфере влияния Адлер-Туапсинской сейсмогенной зоны с потенциальной сейсмичностью от 7 до 9 баллов. Очаги землетрясений по интенсивности и энергетической емкости слабее, чем на соседних листах К-37-IV и L-37-XXXII. Материковое подножье и абиссальная равнина, под осадками которой погребен вал Шатского, относятся к асейсмичным зонам.

Для материкового склона и подножия, в минимальной мере затронутых антропогенным воздействием, экологическая ситуация оценивается как благоприятная. Этому не мешает сероводородное заражение гидросферы ввиду стабильного положения нижней границы деятельного слоя (200 м).

В области глубокого моря наблюдается гомеостаз ландшафтов – высокая степень саморегулирования, способность сохранять в основных чертах структуру и характер связей между элементами ландшафтов и их биоценозами. Потенциал самоочищения глубоководной акватории обеспечивает равновесие природной экосистемы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Лист К-37-III лежит за бровкой шельфа, причем глубины менее 1 000 м составляют только 1 % его акватории (59 км²), а 70 % – абиссальная равнина глубиной от 2 100 до 2 130 м. Кроме небольшого участка морского продолжения Кавказа, район относится к Закавказской плите, включающей вал Шатского и Туапсинский прогиб.

В геокартировании листа К-37-III главную роль играет НСАП. Структурная карта по подошве апшерона, построенная для всего российского сектора Черного моря, значительно уточняет геологическое строение и перспективы нефтегазоносности листа. На фоне апшеронского сейсмокомплекса, покрывающего большую часть Туапсинского прогиба, в ядрах антиклиналей выходят сейсмокомплексы миоцена и плиоцена, заверенные микрофаунистическими определениями в донных пробах.

Почти сплошной чехол осадков голоцена позволил поднять коренные породы лишь в 16 пунктах листа К-37-III (чокрак – 1 образец, караган – 2, сармат – 2, киммерий – 2, акчагыл – 1, эоплейстоцен – 8). Тем не менее, благодаря найденной в них микрофауне, эти немногочисленные образцы пород играют важную роль в стратиграфии Туапсинского прогиба [1]. В частности, выходы караганского яруса обнаружены до сих пор только на данном участке материкового склона.

Комплекс остракод Туапсинского прогиба близок к каспийско-предкавказскому. Изучение 125 образцов пород понта, плиоцена и квартера российского сектора Черного моря показало, что в них нет представителей рода *Trachyleberis* (*Thyrrenocythere*), широко распространенного в Гурийском прогибе – до 18 видов в гурийских слоях [32]. Экологический анализ эоплейстоценовой донной фауны Туапсинского и Гурийского прогибов с позиций трофической зональности позволяет допустить, что оба эти района были частями единого мелководного слабосоленого бассейна [9]. С другой стороны, связь Туапсинского прогиба с Гурийским могла в эоплейстоцене прерываться, и здесь следует выделять апшеронский, а не гурийский горизонт. Интересно, что в одной из немногих проб, отобранных в прогибе Сорокина, встречены два вида *Trachyleberis* [18]. Этот прогиб, по всей вероятности, сообщался с Гурийским.

В результате корреляции сейсмоакустических горизонтов через всю российскую акваторию и скважину 379 DSDP, получены новые данные о палеогеографии региона. Из доказанной мелководности толщи позднего плейстоцена, бронирующей материковый склон, вытекает заключение об очень молодом возрасте склона на листах К-37-III и К-37-IV [3]. Благодаря конфигурации своих выходов и характерным чешуйчатым оползням, эта толща считалась более древней и принималась за глубоководные конусы выноса Шахе и Мзымты [20, 29 и др.] – их не существует.

Через лист К-37-III прослежена предчаудинская погребенная долина палео-Бзыби, в которую впадали реки южного склона Западного Кавказа. Фрагменты реликтовых долин этих притоков, а также их верховья с сохранившимися аллювиальными отложениями были установлены предыдущими работами [25].

Присутствие микрофауны мела и палеогена в голоценовых илах с антиклинальных возвышенностей рассматривается как признаки мелких грязевых вулканов, не обнаруженных использованными средствами. По мнению авторов, эта микрофауна (тем более – поднятый на одной станции обломок верхнемелового мергеля размером 10 см) не могла другим путем оказаться так далеко от берега, на подводных горах, сложенных толщами неогена.

Сопоставление карт аномалий вертикального градиента гравитационного и магнитного полей со структурными картами поверхности фундамента и поверхности доверхнеюрского комплекса позволяет сделать вывод о мозаично-блоковом строении фундамента Закавказской плиты.

В пределах листа К-37-III выделяются поднятия, перспективные для поисков УВ и заслуживающие постановки детальных сейсморазведочных работ. В первую очередь, это крупная

двухкупольная структура Милашина на валу Шатского с предполагаемыми трещинными коллекторами в верхнеюрских известняках. В Туапсинском прогибе рекомендуются для поисков УВ поднятия Туапсинское-8 и Туапсинское-2.

В качестве возможных литологических ловушек выделяются предполагаемые верхнеюрские рифы, а также мощные зоны выклинивания майкопских и миоценовых отложений и погребенный аллювий предмэотической реки палео-Бзыби.

Экологическое состояние геологической среды на листе К-37-III оценивается как благоприятное.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Опубликованная

1. Андреев В. М., Бугрова Э. М. Первые сведения о стратиграфии и палеогеографии Туапсинского прогиба // Палеонтология, палеобиогеография и палеоэкология. Материалы LIII сессии Палеонтологического общества. – СПб: ВСЕГЕИ, 2007. С. 3–5.
2. Андреев В. М., Бурьндина Л. В., Горшков А. С., Шельтинг С. К. Фаунистическая характеристика неоген-четвертичных отложений Туапсинского прогиба и возраст материкового склона // Материалы Юбилейной конференции «Теория и практика морских геолого-геофизических исследований». – Геленджик, 1999. С. 122–124.
3. Андреев В. М., Забелина В. В., Хахалев Е. М., Шельтинг С. К. Новые данные о палеогеографии восточной части Черного моря в четвертичную эпоху // Тез. докл. (XVI Международная школа морской геологии). Т. I. – М., 2005. С. 154–155.
4. Андреев В. М. Краевые прогибы Крыма и Кавказа в Черном море // Известия АН СССР. Серия геол. № 11, 1976. С. 123–126.
5. Андреев В. М. Четвертичные отложения восточной части российского сектора Черного моря // Тез. докл. (XII Международная школа морской геологии). Т. I. – М., 1997. С. 6.
6. Андреев В. М., Шельтинг С. К., Глебов А. Ю., Неводниченко С. П. Государственная геологическая карта РФ масштаба 1 : 200 000. Издание второе. Серия Кавказская. Лист L-37-XXXII (Кабардинка). – СПб: ВСЕГЕИ, 2009. 104 с.
7. Андреев В. М., Шельтинг С. К. К геоморфологии российского сектора Черного моря // Материалы XVII Международной научной конференции (Школы) по морской геологии. Т. IV. – М.: Геос, 2007. С. 6–8.
8. Архангельский А. Д., Страхов Н. М. Геологическое строение и история развития Черного моря. – М.–Л.: Изд-во АН СССР, 1938. 226 с.
9. Буркацкий О. Н. Палеоэкология гурийской и апшеронской фауны Черного моря // Геобиосферные события и история органического мира. Материалы LIV сессии Палеонтологического общества. – СПб, 2008. С. 38–39.
10. Геологическая история Черного моря по результатам глубоководного бурения. – М.: Наука, 1980. 212 с.
11. Гончаров В. П., Непрочнов Ю. П., Непрочнова А. Ф. Рельеф дна и глубинное строение Черноморской впадины. – М.: Наука, 1972. 158 с.
12. Горшков А. С., Ступак С. Н., Туголесов Д. А., Хахалев Е. М. Погребенная миоценовая долина – возможный объект поисков нефти и газа в Черноморской впадине // Геология нефти и газа. № 10, 1987. С. 24–28.
13. Дергунов Э. Н., Сенин Б. В., Грязнов Н. Н., Лавренова Е. А. Геологические предпосылки нефтегазоносности Туапсинского прогиба Черного моря по результатам новейших исследований ЗАО «Черноморнефтегаз» // Труды VII Международной конференции и выставки по освоению ресурсов нефти и газа Российской Арктики и континентального шельфа СНГ (СПб, 13–15 сентября 2005 г.). С. 320–327.
14. Исмаилов Д. Ф., Бовкун С. Д., Земцов Е. Е., Головачев Э. М. Геологическая природа рифоподобных объектов в восточной части шельфа Черного моря с позиций сейсмостратиграфического анализа // Советская геология. № 4, 1986, С. 116–126.
15. Лавренова Е. А. Новые данные геохимических исследований Туапсинского прогиба на нефть и газ // Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений. № 2, 2006. С. 20–29.
16. Лаврищев В. А., Греков И. И., Баширов А. Н. и др. Государственная геологическая карта РФ масштаба 1 : 200 000. Издание второе. Серия Кавказская. Лист K-37-IV (Сочи). – СПб.: ВСЕГЕИ, 2000. 134 с.
17. Маливицкий Я. П., Осипов Г. В., Углов Б. Д. Геомагнитное поле Черноморской впадины // Геофизический сборник АН УССР. Вып. 32. 1969.
18. Семененко В. Н., Лупаренко А. В., Люльев Ю. Б., Абашии А. А. О наличии морских плиоценовых и плейстоценовых отложений на материковом склоне Черного моря // Геологический журнал. Т. 42, № 4, 1982. С. 116–120.
19. Терехов А. А., Хахалев Е. М., Маливицкий Я. П. Новые данные о геологическом строении прикавказского континентального склона Черного моря // Доклады АН СССР. Т. 195, 1970. С. 174–177.
20. Туголесов Д. А., Горшков А. С., Мейснер Л. Б. и др. Альбом структурных карт и карт мощностей кайнозойских отложений Черноморской впадины масштаба 1 : 1 500 000. – М.: Изд-во ГУГК СССР, 1989.
21. Туголесов Д. А., Горшков А. С., Мейснер Л. Б. и др. Пояснительная записка к альбому структурных карт и карт мощностей кайнозойских отложений Черноморской впадины. – СПб: ВСЕГЕИ, 1993. 71 с.

22. *Туголесов Д. А., Гориков А. С., Мейснер Л. Б. и др.* Тектоника мезокайнозойских отложений Черноморской впадины. – М.: Недра, 1985. 215 с.
23. *Degens E. T., Ross D. A. (Eds.)*. The Black Sea – Geology, Chemistry, and Biology. Am. Assoc. Petrol. Geol. Mem. 20, 1974. 633 p.
24. Initial Reports of the DSDP. Vol. XLII, 1978. 1260 p.

Фондовая*

25. *Андреев В. М.* Отчет по объекту № 31/92-Г: Геологосъемочные работы масштаба 1 : 200 000 в Азово-Черноморском бассейне (сектор РФ; листы К-37-III, L-37-XXXIII, L-37-XXXIV). – Геленджик, 2000.
26. *Андреев В. М.* Дополнения к легенде Кавказской серии листов Госгеолкарты-200 // Геологическое доизучение, создание комплекта Государственной геологической карты масштаба 1 : 200 000 листов L-37-XXXII, K-37-III (Черное море), L-37-XX, XXVI (Азовское и Черное моря), L-38-XXIV, XXX, L-39-XIX (Каспийское море) (Отчет по ГК № 10/01/13-50). Кн. 1. – Геленджик, 2007. С. 88–107.
27. *Андреев В. М., Замковая В. В., Милашина К. Г., Суратов С. А.* Отчет по теме № 24/82-Г: Анализ и обобщение материалов геофизических исследований в восточной части Черного моря. – Геленджик, 1982.
28. *Андреев В. М.* Отчет о НИР: Легенда Госгеолкарты-200 Кавказской серии листов российского сектора Черного моря. – Геленджик, 1998.
29. *Андреев В. М., Шельтинг С. К.* Отчет по объекту № 31/95-Г: Подготовка к изданию Госгеолкарты масштаба 1 : 200 000 (лист К-37-IV). – Геленджик, 1998.
30. *Гетманец Н. Г.* Отчет по объекту № 14/95-Г: Физико-геологическое районирование в масштабе 1 : 500 000 экономической зоны России в Черном море на основе анализа потенциальных полей. – Геленджик, 1995.
31. *Зверьяка А. Ф., Андреев В. М., Шейков А. А.* Геологическая съемка южных морей масштаба 1 : 1 000 000 (морская часть листов К-38,39), масштаба 1 : 200 000 (морская часть листов К-37-III, L-37-XXXII, L-38-XXIV, XXX, L-39-XIX) (Отчет по ГК ВК-02-06/325; объект 9-02). – Геленджик, 2004.
32. *Имнадзе З. А., Китовани Т. Г., Окроедидзе Д. П. и др.* Стратиграфия и основные закономерности распространения фаций палеогена и неогена предгорной впадины Аджаро-Имеретинской складчатой системы в связи с перспективами нефтегазоносности (Отчет по теме № 853 за 1962–1964 гг.). – Фонды ВНИГНИ. М., 1964.
33. *Исмаилов Д. Ф. и др.* Отчет по объекту № 60/82: Детальные комплексные геофизические исследования на Гудаутском участке Черного моря. – Геленджик, 1983.
34. *Казанцев Р. А., Шайнуров Р. В.* Отчет по объекту № 6-00: Уточнение строения и оценка перспектив нефтегазоносности вала Шатского и Туапсинского прогиба по сейсмическим работам 2000 г. – Геленджик, 2001.
35. *Кругляков В. В., Губенков В. В., Шанин А. Л. и др.* Отчет по объекту № 5/97-Г: Опытные производственные геолого-геофизические исследования по испытанию модернизированных комплексов и аппаратуры для изучения геологического строения экономической зоны России в Черном море (НИС «Геленджик»). – Геленджик, 2000.
36. *Мейснер Л. Б.* Геолого-геофизические работы в северо-восточной части Черного моря с целью зонального прогноза перспектив нефтегазоносности и подготовки поисковых объектов (Отчет по ГК 12/01/70-150). – Геленджик, 2007.
37. *Петрук В. А.* Отчет о НИР: Региональные геолого-геофизические исследования масштаба 1 : 500 000 континентального склона и глубоководной впадины Черного моря в пределах листов L-36-XXXV, XXXVI; L-37-XXXI, XXXII, XXXIII; K-36-V, VI; K-37-I, II, III. – Фонды ГГП «Крымгеология». Керчь, 1991.
38. *Туголесов Д. А., Андреев В. М., Панаев В. А. и др.* Отчет по НИР: Оценка перспектив нефтегазоносности Каспийского, Аральского, Черного и Азовского морей по состоянию исследований на 1971 г. – Геленджик, 1973.
39. *Хахалев Е. М.* Отчет по объекту № 15/95-Г: Геолого-геоморфологическое районирование по материалам сейсмических работ в экономзоне России в Черном море с подготовкой комплекта структурных карт масштаба 1 : 500 000. – Геленджик, 1995.
40. *Хахалев Е. М.* Сводный отчет по объектам № 2/87-Г и 3/87-Г: Комплексные геофизические исследования и Опытные производственные геофизические работы в бассейне Черного моря. – Геленджик, 1988.
41. *Хахалев Е. М., Пилипенко А. И. и др.* Отчет по объекту № 40/91: Изучение глубинного строения Черного моря в районах геологосъемочных работ. – Геленджик, 1992.
42. *Чаленко В. А., Шевцов В. Г.* Отчет по объекту № 4/80-Г: Драгирование континентального склона Черного моря. – Геленджик, 1981.
43. *Чаленко В. А., Комаров А. В.* Сводный отчет по объектам № 31/90-Г и 30/91-Г: Опытные производственные работы по геоэкологическому мониторингу прибрежно-морской экосистемы Черноморского бассейна в пределах Краснодарского края и Геологосъемочные работы масштаба 1 : 200 000 в Азово-Черноморском бассейне (сектор РСФСР, лист К-37-IV). – Геленджик, 1992.
44. *Шайнуров Р. В., Казанцев Р. А.* Отчет по объекту № 36-00: Уточнение количественной и геолого-экономической оценки ресурсов УВ сырья Азово-Черноморского и Каспийского бассейнов. – Геленджик, 2001.
45. *Шейков А. А., Андреев В. М.* Геологическая съемка по программе «Госгеолкарта-1000 на Каспийском и Черном морях» (Отчет по ГК ПС-02-06/1713; объект 9-03). – Геленджик, 2005.

* Материалы, место хранения которых не указано, находятся в фондах ГНЦ ФГУГП «Южморгеология».

46. *Шейков А. А., Андреев В. М.* Геологическое доизучение, создание комплекта Госгеологической карты масштаба 1 : 200 000 (включая морскую часть) листов L-37-XXXII, K-37-III (Черное море), L-37-XX, XXVI (Азовское и Черное моря), L-38-XXIV, XXX, L-39-XIX (Каспийское море) (Отчет по ГК 10/01/13-50). – Геленджик, 2007.

Каталог фауны

Индекс клетки на карте, координаты	№ по списку литературы	Авторский № обн.	Органические остатки	Возраст, индекс	Палеонтолог
I-1 43,944700° 38,087800°	[45]	1265/03	<i>Elphidium regina</i> (d'Orb.), <i>E. josephina</i> (d'Orb.), <i>E. aculeatum</i> (d'Orb.), <i>E. sp.</i> , <i>Porosonion</i> ex gr. <i>martcobi</i> (Bogd.), <i>Ammonia</i> ex gr. <i>beccarii</i> (L.)	Средний миоцен N ₂ km	Пинчук Т.Н., Буряндина Л.В.
I-2 43,994856° 38,460071°	[25]	0119/92	Остракоды: <i>Candona cavis</i> Mand., <i>C. candida</i> (Muller), <i>Cyprideis</i> aff. <i>punctillata</i> (Brady), <i>Liventalina gracilis</i> (Liv.), <i>Leptocythere multituberculata</i> (Liv.), <i>Pontoniella minna</i> (Baird) Переотложенные пеллециподы киммерия: <i>Pontalmyra</i> cf. <i>gourieffi</i> (Desh.), <i>Plagiodacna modiolaris</i> (Rouss.), <i>Dreissena</i> sp. sp. (определения Л.А. Невесской)	Эоплейстоцен mEтр	Буряндина Л.В.
I-3 43,945000° 38,506000°	[25]	0141/92	Пеллециподы: <i>Dreissena</i> aff. <i>bugensis</i> Andrus., <i>D. sp.</i> , <i>Congerina</i> sp. Остракоды: <i>Leptocythere bona</i> Stepan., <i>L. multituberculata</i> (Liv.), <i>L. cellula</i> Liv., <i>Caspiocypris schneiderae</i> (Liv.), <i>C. filona</i> (Liv.), <i>C. subdeclivis</i> (Liv.), <i>C. candona</i> (Liv.), <i>Loxoconcha eichwaldi</i> Liv. var. <i>tuberculata</i> Liv., <i>L. petasus</i> Liv., <i>Cyprideis</i> aff. <i>punctillata</i> (Brady), <i>Liventalina gracilis</i> (Liv.)	Чауда Q _{ch}	Буряндина Л.В., Пинчук Т.Н.
I-3 43,979483° 38,590767°	[25]	0151/92	Фораминиферы: <i>Elphidium minimum</i> (Reuss), <i>E. macellum</i> (Ficht. et Moll), <i>Globigerina inflata</i> d'Orb., <i>G. sp.</i> , <i>Otolithus azerbaijanica</i> Kadirova, <i>O. № 3</i> , <i>O. sp.</i>	Средний миоцен N ₂ km	Пинчук Т.Н., Буряндина Л.В.
I-3 43,818189° 38,571141°	[25]	0162/92	Остракоды: <i>Cyprideis</i> aff. <i>littoralis</i> (Brady), <i>C. sp.</i> , <i>Candona</i> ex gr. <i>cavis</i> Mand., <i>C. sp.</i> , <i>Leptocythere</i> sp.	Плиоцен N ₂ sp	Буряндина Л.В., Буркацкий О.Н.
I-3 43,920891° 38,721360°	[25]	0198/92	Фораминиферы: <i>Elphidium</i> aff. <i>hauerinum</i> (d'Orb.), <i>E. macellum</i> (Ficht. et Moll), <i>E. sp.</i> , <i>Nonion</i> aff. <i>karagana</i> Krash., <i>N. sp.</i> , <i>Ammonia</i> aff. <i>beccarii</i> (L.) Остракоды: <i>Caspiella lobata</i> (Zal.); <i>Otolithus № 3</i>	Средний миоцен N ₂ km	Пинчук Т.Н., Буряндина Л.В.
I-3 43,872974° 38,740295°	[25]	0210/92	Остракоды: <i>Candona combibo</i> Liv., <i>Pontoniella</i> ex gr. <i>minna</i> (Baird), <i>Liventalina gracilis</i> (Liv.), <i>L. sp.</i>	Плиоцен N ₂ sp	Буряндина Л.В., Буркацкий О.Н.
I-3 43,880000° 38,750000°	[31]	316/02	Остракоды: <i>Loxoconcha petasus</i> Liv., <i>L. kalickyi</i> Lubimova, <i>L. djaffarovi</i> (Schn.), <i>Liventalina gracilis</i> (Liv.), <i>Pontoniella acuminata</i> (Zal.), <i>P. minna</i> (Baird), <i>Caspiella balcanica</i> (Zal.), <i>C. acronasuta</i> (Liv.), <i>Bacunella dorsoarcuata</i> (Zal.)	Эоплейстоцен mEтр	Буряндина Л.В., Бондарь Е.А.
I-3 43,890000° 38,750000°	[31]	317/02	Остракоды: <i>Caspiocypris filona</i> (Liv.), <i>Loxoconcha petasus</i> Liv., <i>L. djaffarovi</i> (Schn.), <i>L. sp. nov.</i> , <i>Pontoniella minna</i> (Baird), <i>Bacunella dorsoarcuata</i> (Zal.), <i>Caspiella balcanica</i> (Zal.), <i>C. acronasuta</i> (Liv.), <i>Leptocythere praebaquana</i> Liv.	Эоплейстоцен mEтр	Буряндина Л.В., Бондарь Е.А.
I-4 43,991649° 38,901428°	[43]	27-ТI/80	Фораминиферы: <i>Quinqueloculina akneriana</i> d'Orb., <i>Elphidium macellum</i> (Ficht. et Moll), <i>Ammonia beccarii</i> (L.)	Средний миоцен N ₂ km	Шмерлина Н.П.

Индекс клетки на карте, координаты	№ по списку литературы	Авторский № обн.	Органические остатки	Возраст, индекс	Палеонтолог
I-4 43,882342° 38,859946°	[25]	0224/92	Фораминиферы: <i>Nonion</i> aff. <i>granosus</i> (d'Orb.), <i>Elphidium macellum</i> (Ficht. et Moll), <i>Spiroplectammina</i> aff. <i>carinata</i> Chal. Диатомеи <i>Istmia</i> sp. Остракоды <i>Candona</i> cf. <i>candida</i> (Mull.)	Средний миоцен N ₁ km	Пинчук Т.Н., Бурындина Л.В.
I-4 43,980355° 38,978341°	[25]	0227/92	Остракоды: <i>Caspiocypris</i> ex gr. <i>schneiderae</i> (Liv.), <i>Pontoniella</i> ex gr. <i>minna</i> (Baird), <i>P. maxi</i> Burkackyi, <i>P. loczyi</i> Zal., <i>Caspiella acronasuta</i> (Liv.), <i>Leptocythere parallela</i> Liv., <i>L. ex gr. martha</i> Liv., <i>Candoniella</i> aff. <i>albicans</i> (Brady), <i>Cytherissa bogatschovi</i> var. <i>triformis</i> Liv., <i>Loxococoncha</i> sp., <i>Limnocythere</i> sp.	Эоплей- стоцен mEtp	Бурындина Л.В., Бурцацкий О.Н.
I-4 43,900000° 38,760000°	[31]	315/02	Остракоды: <i>Leptocythere striatocostata</i> Schw., <i>Loxococoncha eichwaldi</i> Liv., <i>Caspiella acronasuta</i> (Liv.), <i>Bacunella dorsoarcuata</i> (Zal.)	Эоплей- стоцен mEtp	Бурындина Л.В., Бондарь Е.А.
II-4 43,830000° 38,800000°	[31]	318/02	Остракоды: <i>Caspiocypris filona</i> (Liv.), <i>Cypris mandelstami</i> Lubimova, <i>Caspiella acronasuta</i> (Liv.), <i>Bacunella dorsoarcuata</i> (Zal.)	Эоплей- стоцен mEtp	Бурындина Л. В., Бондарь Е.А.
II-4 43,830000° 38,780000°	[31]	319/02	Остракоды: <i>Leptocythere kumdagica</i> Stepan., <i>L. nata</i> Marc., <i>L. bosqueti</i> Liv., <i>L. aff. multituberculata</i> (Brady), <i>Caspiella acronasuta</i> (Liv.), <i>Bacunella dorsoarcuata</i> (Zal.)	Эоплей- стоцен mEtp	Бурындина Л.В., Бондарь Е.А.
III-2 43,749200° 38,567600°	[45]	1030/03	Диноцисты: <i>Pithonella ovalis</i> (Kaufman)	Поздний мел K ₂ si	Пинчук Т.Н.

Электронное научное издание

**Андреев В. М.
Глебов А. Ю.
Неводниченко С. П.**

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
масштаба 1 : 200 000**

Издание второе

Серия Кавказская

Лист К-37-III (долина Кумани)

Объяснительная записка

Редактор, корректор *А. А. Никонова*
Технический редактор, компьютерная верстка *Е. А. Поликова*

Подписано к использованию 25.12.2022. Тираж 50 дисков. Объем 122 Мб
Зак. 42115100

Всероссийский научно-исследовательский геологический
институт им. А. И. Карпинского (ВСЕГЕИ)
199106, Санкт-Петербург, Средний пр., 74

Записано на электронный носитель в Московском филиале ФГБУ «ВСЕГЕИ»
123154, Москва, ул. Маршала Тухачевского, 32А.
Тел. 499-192-88-88. E-mail: mfvsegei@mfvsegei.ru