АКАДЕМИЯ НАУК РОССИИ

ИНСТИТУТ ОКЕАНОЛОГИИ им. П. П. ШИРШОВА

С. Л. АФАНАСЬЕВ

ПУТЕВОДИТЕЛЬ ЭКСКУРСИИ

10-й МЕЖДУНАРОДНОЙ ШКОЛЫ МОРСКОЙ ГЕОЛОГИИ

Верхнемеловая-датская флишевая формация Северо-Западного Кавказа

Москва — 1992

А К А Д Е М И Я Н А У К Р О С С И И

ИНСТИТУТ ОКЕАНОЛОГИИ им. П.П.ШИРШОВА
КОМИССИЯ ПО ПРОБЛЕМАМ МИРОВОГО ОКЕАНА
МЕЖДУВЕДОМСТВЕННЫЙ ЛИТОЛОГИЧЕСКИЙ КОМИТЕТ

С.Л.АФАНАСЬЕВ

П У Т Е В О Д И Т Е Л Ь
Э К С К У Р С И И
10-Й МЕЖДУНАРОДНОЙ ШКОЛЫ МОРСКОЙ ГЕОЛОГИИ

Верхнемеловая-датская флишевая формация
Северо-Западного Кавказа

Москва - 1992

Ответственный редактор
член-корр. АН России А.П.ЛИСИЦЫН

Ф.П.Л.-3 Тираж 200

Типография ОХО Миннефтегазпрома СССР. Зак. №1103

Пятикилометровая толща верхнемеловых-датских отложений Северо-Западного Кавказа представлена двумя флишевыми и одной карбонатной формацией: сеноманским мергельным тонким инфрафлишем, нижнетуронской алеврито-карбонатной субформацией, верхнетуронско-коньякским биогенным тонким инфрафлишем, сантонской мергельно-известняковой формацией, кампанско-маастрихтским мергельным биогенным ортофлишем, датским аргиллитовым тонким парафлишем. Эти отложения обнажены в прекрасных разрезах: Грекуловском, Андреевском, Тхабском, Восточно-Дивноморском, Шесхарикском, Мельничном, Убыгском, Куниковском, Мисхакском, Анапском, Западно-Озерейкинском, Джанхотском (рис. I, 2).

КРАТКАЯ ИСТОРИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

"Кавказ долгое время был для всех какой-то таинственной страной. Говоря о нем, даже теперь все невольно воображаешь себе и золотое руно Колхиды и Прометея, прикованного к вершинам Кавказа". Г.Е.Щуровский (1862).

Еще у Гомера находим первое упоминание о "геологическом строении" Северо-Западного Кавказа: "Вдвинув на брег, под которым шумит океан водоократный, черный корабль свой, вступи ты в Аидову мглистую область..." (Гомер, Одиссея. М.-Л., 1935, с. 182). В этой песни речь идет об одном из грязевых вулканов Таманского полуострова, расположенного близ мыса Пеклы[x)] на южном берегу Азовского моря.

В 1770-1773 годах академик И.А.Гильденштедт (1809) первым проводит геологическое исследование Большого Кавказа, расчленяет его на структурно-формационные зоны, проводит первое послойное описание флишевых отложений близ г. Тбилиси.

В 1827 году одновременно вышли из печати четыре фундаментальные работы по флишу. Первые две из них опубликовал русский академик Иван Иванович Эйхфельд, изучавший Дакийские Карпаты, две другие - австрийский геолог Б.Штудер, предложивший термин "флиш" для фукоидных сланцев Зимменталя близ Берна в Швейцарии. И.И.Эйхфельд первым выделил основную единицу флишевой формации - флеш - и две его части, основу и отдел. Он обратил внимание на то, что "части крупные и тяжелые садятся прежде всего, а по-

x) Пекло, ад, Аидова мглистая область - синонимы.

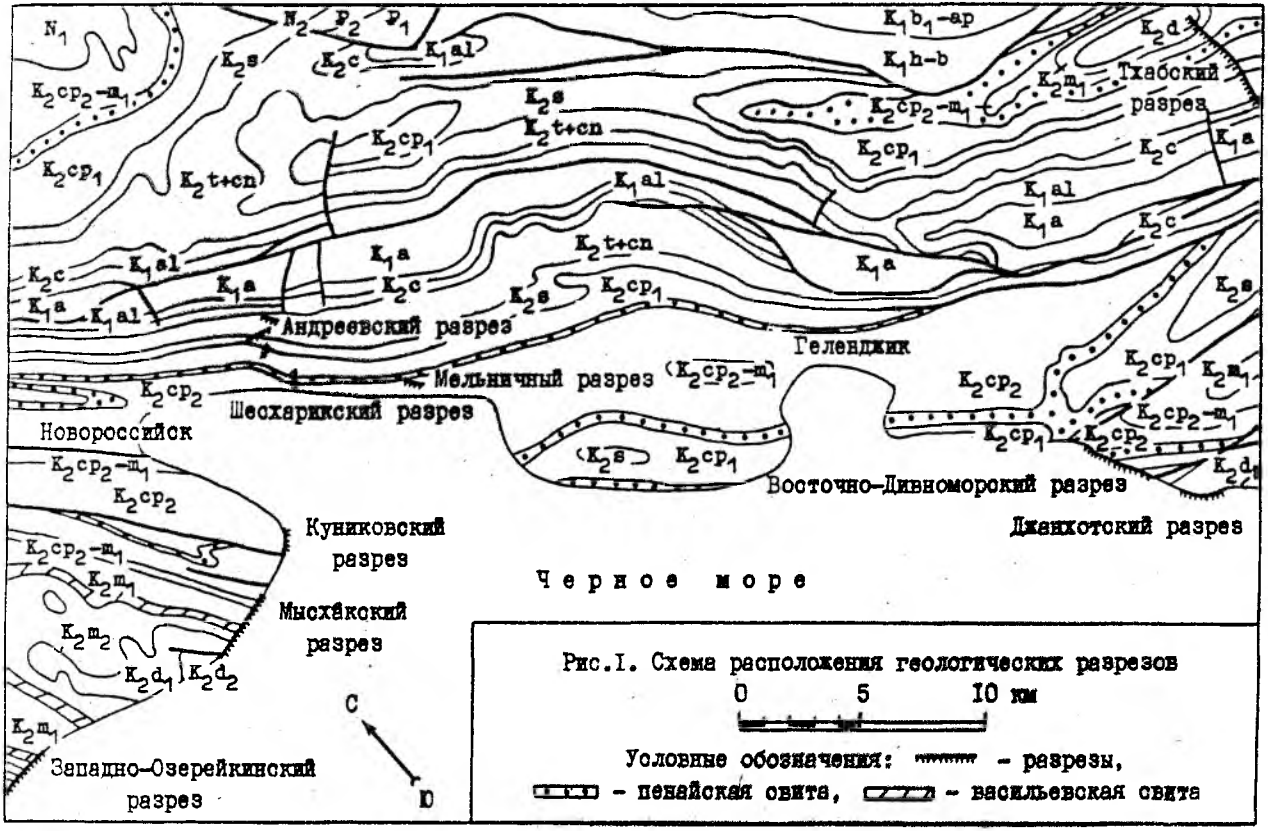


Рис.I. Схема расположения геологических разрезов

том уже мелкие и иловатые" (Эйхфельд, 1827, с.49). Он же первым описал отложения мутевых потоков ("периодических наносов"), обратив внимание на общность их образования с олистостромами ("наносами", состоящими из "слепления валунов"), первым отделил отложения мутевых потоков, образовавшихся, "когда более в нем (море, С.А.) существовало свойств камнетворных", от биогенных и лютитовых пород, которые образовались, когда "море мало-помалу доходило до того состояния, в котором ныне находится" (Эйхфельд, 1827, с.49).

Основатель геологии Кавказа Фредерик Дюбуа де Монперё (1839-1843) первым применяет к флишевым отложениям Северо-Западного Кавказа термин Б.Штудера "фукоидные сланцы" и отмечает их сходство с фукоидными сланцами Зимменталя. Этот же автор опубликовал в 1843 году первую геологическую карту Большого Кавказа, где границы меловых отложений с юрскими и третичными показаны так же, как и на современных картах.

Отец геологии Кавказа Г.В.Абих (1867) на разрезе по р.Пшиш показал слои "b, c, d, e", соответствующие современным подсвитам свиты котх (b, c), свитам цице и Горячего Ключа (d, e).

Блестящий знаток геологии Северо-Западного Кавказа А.М.Коншин (1896, 1902) в двух своих монографиях приводит послойное описание верхнемеловых флишевых отложений с точностью до 1/12 вершка (4 мм) и выделяет первые свиты: цементную или стопластовую, свиту трескунов светлой и свиту трескунов темной окраски.

К.И.Богданович (1910) расчленяет верхнемеловой флиш (свиту котх, С.А.) на три подсвиты, отделяет "эоценовый флиш" (свиту цице, С.А.) от свиты Горячего Ключа.

И.М.Губкин (1912, 1915) детально расчленил Анапский разрез, предложил термин "анапская свита".

К.А.Прокопов (1913, 1922) расчленив "нижнюю свиту" (маркотхскую серию, С.А.) на три подсвиты, соответствующие современным свитам: кохотх, ананурской+керкетской, натухайской+геннохской.

П.И.Ивченко (1923) первым установил опрокинутое залегание слоев на южном склоне Маркотхского хребта, подробно расчленил верхнемеловые отложения на 8 стратонов: песчаники с аммонитами, нижний и верхний отделы верхнемелового флиша соответственно с двумя и тремя горизонтами, "эоценовый" флиш и "верхний эоцен".

Основатель учения о флише Н.Б.Вассоевич (1948, 1951) в своих блестящих монографиях подробно охарактеризовал флишевую формацию, выделил основную единицу формации - флишевый циклит

Северо-Западный Кавказ. Новороссийский опорный разрез. Верхний мел

С О С Т А В О Т Л О Ж Е Н И Й

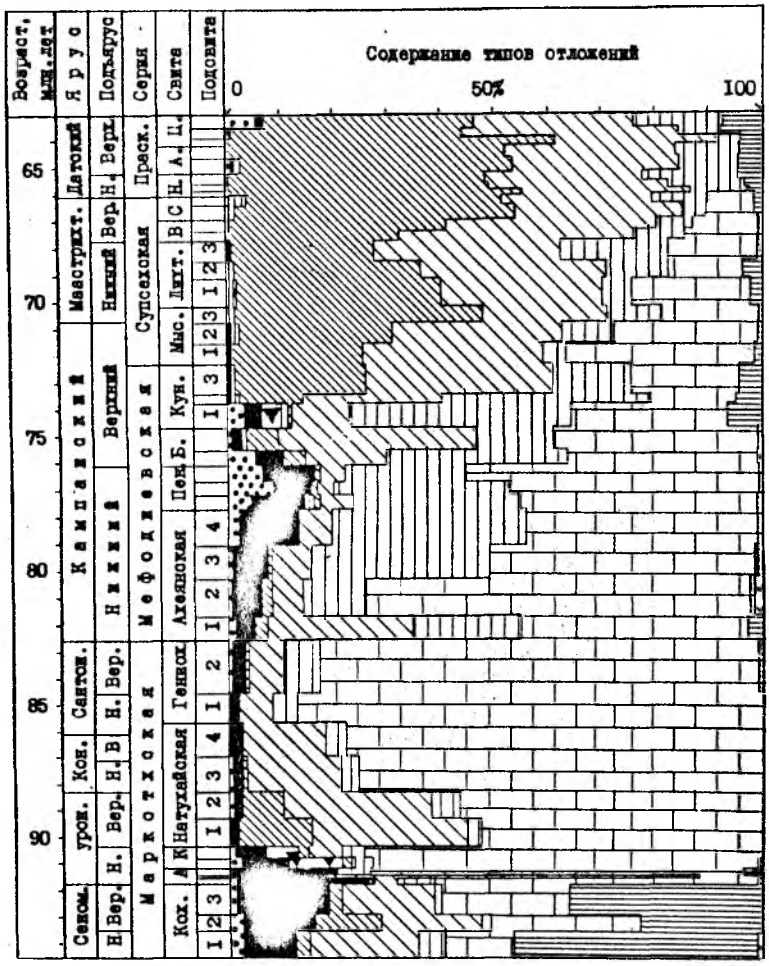
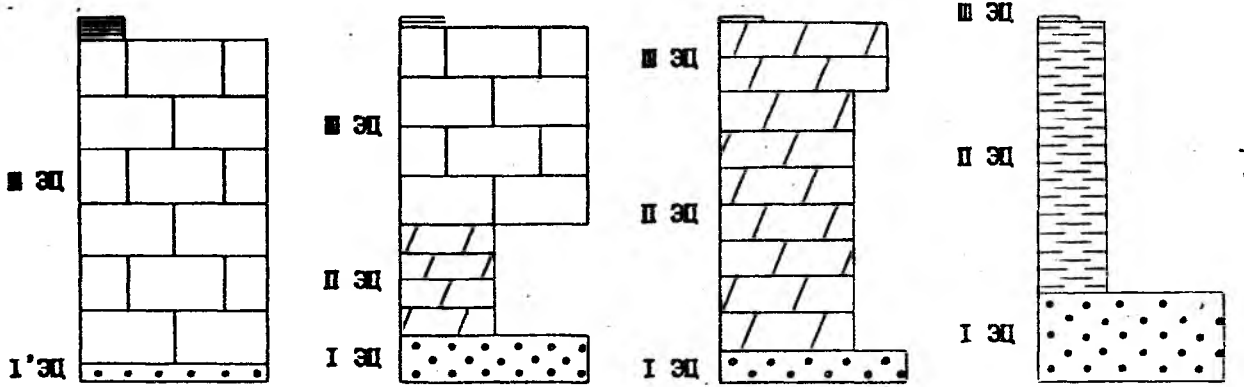


Рис. 2

СХЕМА СТРОЕНИЯ ЦИКЛИТОВ

ФЛИШЕВАЯ ФОРМАЦИЯ



Средняя мощность циклитов	16 см	18 см	31 см	36 см
Свиты	айвинская, геникохская	натухайская	колоти, ахеянская бединовская, кунжковская и др.	навагирская, анапская, пице, Горячего Ключа
Предполагаемая глубина моря:	небольшая, 0–1 км	умеренная, 1–2 км	значительная, 2–4 км	весьма значительная, свыше 4 км

Рис.3

Рис.2. Условные обозначения. Состав отложений: I - грубозернистые неаяксовые отложения; 2 - тонкозернистые неаяксовые образования; 3 - обвальные, оползневые брекчии, олистостромы; 4 - грубый неаяксовый силт; 5 - грубый флиш; 6 - тонкий флиш; 7 - тонкий неаяксовый силт; 8 - преимущественно биогенные образования; 9 - лютиты, или безалевритистые глины, мергели; I0 - вулканические пеплы, силы.

("ритм", многослой) и три основные его элемента, предложил методику изучения флиша. Тот же автор создал стратиграфические схемы для Чиаурского прогиба Грузии и Кобыстанского трога Юго-Восточного Кавказа.

Основатель современной стратиграфической схемы Северо-Западного Кавказа О.С.Вялов (I93I, I934) предложил термины для свит: кохотх, паук, маркотхская, дедеркайская, агойская, кадошская, Казачьей щели, выделил ананурский горизонт на Северо-Западном Кавказе.

Один из лучших знатоков верхнемелового флиша Северо-Западного Кавказа Б.М.Келлер (I936, I947) детельно расчленил маркотхскую свиту О.С.Вялова на керкетский, натухайский и гениохский горизонты, предложил термин "свита котх" и выделил в этой свите ахеянский и пенайский горизонты.

Автор путеводителя расчленил свиту котх Б.М.Келлера на ряд свит: бединовскую, куниковскую, мысхакскую, лихтеровскую, васильевскую, снегурёвскую; предложил термины: айринская свита, навагирская свита, свита шепси, мефодиевская серия, пресковеевская серия, новороссийский комплекс, кубанский комплекс (Афанасьев, Маслакова, I967; Афанасьев, Андреева, Швембергер, I96I).

ВЕРХНЕМЕЛОВЫЕ ФЛИШЕВЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО КАВКАЗА

Среди верхнемеловых флишевых отложений выделяются три основные группы пород: обломочные и глинистые, преимущественно биогенные и вулканогенные. Первые резко преобладают, составляя три четверти (73 %) разреза. Сравнительно широко развиты преимущественно биогенные образования, они слагают четвертую часть разреза (27 %). Вулканогенные породы занимают резко подчиненное положение, их всего 0,I %. Хемогенные и космогенные образования не обнаружены.

Элементарной породно-слоевой единицей флишевой формации является натуральный циклит - последовательный ряд литологических

подразделений (слоев), отражающих виток спирали геологического развития. Натуральный циклит состоит из ядра и оболочки. Ядро сложено безалевритистыми биогенными образованиями и продуктами их растворения. Оболочка - преимущественно обломочными и глинистыми, реже вулканогенными отложениями. Выделяются три основные элемента циклита - первый (I ЭЦ), второй (II ЭЦ), третий (III ЭЦ) - и четыре второстепенные - нулевой-прим (0'ЭЦ), нулевой (0 ЭЦ), первый-прим (I'ЭЦ) и четвертый (IУ ЭЦ) (рис. 3).

Нулевой-прим элемент циклита (0'ЭЦ) представлен обвальными и оползневыми брекчиями (интервал ЕМ на рис. 4). Они сложены недифференцированными образованиями "предаякса" - еще не родившегося флишевого аякса. Средний размер обломков от 0,I до I00 м. Отдельные обломки могут достигать I км. Это олистотримы и олистоплаки в зависимости от их формы, изометричной или плоской. Мощность слоев от I0 до 2000 м. Слои 0'ЭЦ характерны для бортовых частей флишевых трогов, временных и эфемерных прогибов кордильер. Они образуются внезапно и быстро (типичные представители лавинной седиментации, по А.П.Лисицыну) вследствие сейсмических толчков или других причин близ глубинного разлома, разделяющего кордильеру и флишевый трог. Эти породы образуются при обвалах и оползнях.

Нулевой элемент циклита (0 ЭЦ) сложен олистостромами (интервал АЕ на рис. 4). Они представлены недифференцированными отложениями "предаякса". Средний размер обломков от I до I00 мм, толщина слоев от 2 до 50 м. Характерны крупные (I - I0 см) слабоокатанные обломки - олистолиты, представленные известняками, песчаниками, алевролитами. Олистостромы 0 ЭЦ развиваются из материала обвальных и оползневых брекчий (сакситов) на склонах флишевых трогов, относятся к группе олистокластитов. Четырехметровую олистострому можно увидеть в Убыгском разрезе (рис.I).

Итак, наиболее крупные слои обломочных пород представлены либо сакситами, либо олистостромами. Они отличаются друг от друга средним размером обломков (рис. 4), но главным образом наличием в олистостромах матрикса-заполнителя, что свидетельствует о начальной стадии рассортировки обломочного материала: глинистые обломки быстро истираются и образуют матрикс, известняковые и песчаные блоки слегка округляются, формируя олистолиты. На рис. 4 показано свыше 2000 фигуративных точек, каждая из которых соответствует определенному пласту того или иного состава. На рис. 4 фигуративные точки расположены только в пре-

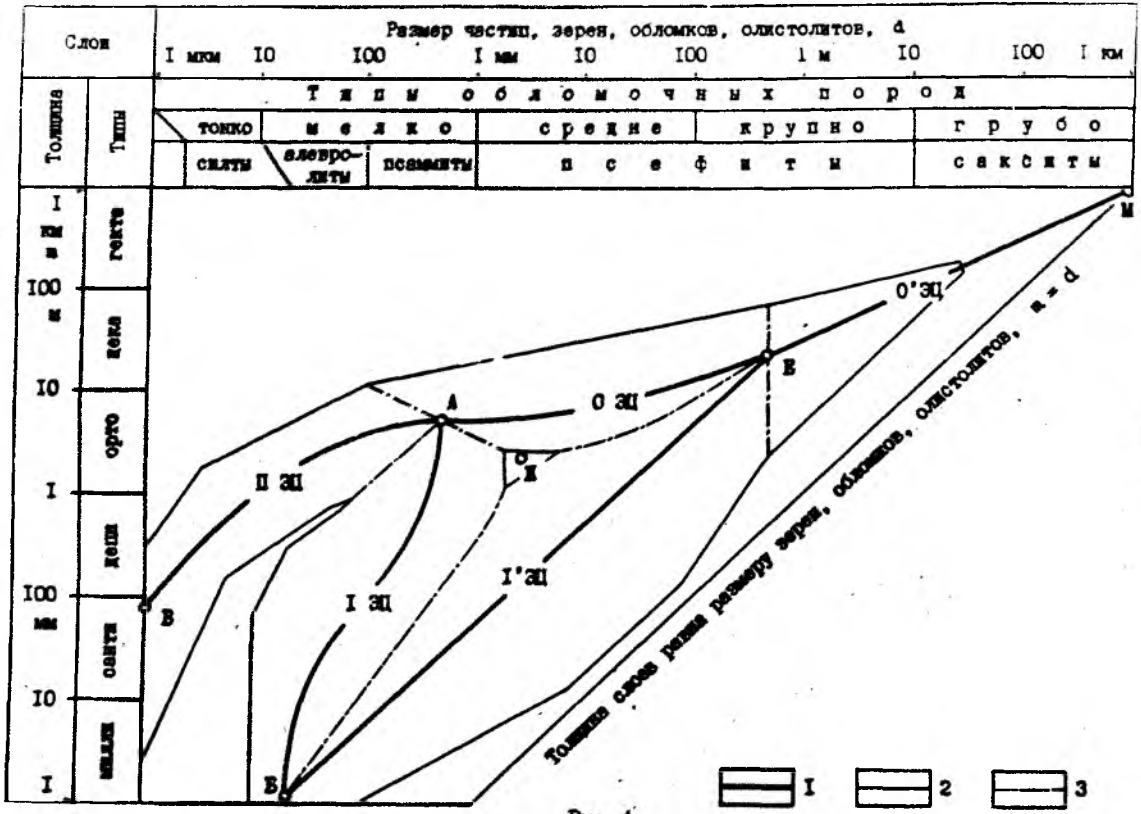

Слои
Размер частиц, зерен, обломков, олистолитов, d
I мкм
10
100
I мм
10
100
I м
10
100
I км
Типы обломочных пород
Толщина
Типы
тонко
мелко
средне
крупно
грубо
силты
алевролиты
псаммиты
псефиты
сакситы
I км
100 м
10
I
100 мм
10
I
гекта
кета
орто
деци
санти
милли
0'ЗЦ
0 ЗЦ
II ЗЦ
I ЗЦ
I'ЗЦ
A
B
E
K
M
Толщина слоев равна размеру зерен, обломков, олистолитов, a = d
I
2
3

Рис. 4

делах области, ограниченной знаком "2 . При этом участки рис. 4, лишенные фигуративных точек, расклинивают левую часть этого рисунка и даже расположены в его центре близ точки Ж. По участкам сгущения фигуративных точек проведены линии, обозначенные знаком "I". Они соответствуют главным направлениям развития обломочного материала. Две особые точки рис. 4 - Е и А - находятся в местах сочленения трех линий. Здесь происходит "расщепление" путей развития обломочного материала. Так например, в точке Е пути дальнейшего развития обломков сакситов расходятся. С одной стороны, они сменяются олистолитами олистостром - это начало развития олистокластитов на склонах прогибов с большим перепадом высотных отметок. С другой - они сменяются конгломератами, которые формируются в основном на шельфе в прогибах с малым перепадом высотных отметок. Знаком "З" разграничены типы обломочных образований.

Первый-прим элемент циклита (I'ЭЦ) представлен валунными, галечными и гравийными конгломератами, а также песчаниками и алевролитами, которые генетически не связаны с расположенными над ними прослоями II ЭЦ (коэффициент корреляции r между логарифмами мощности слоев I'ЭЦ и II ЭЦ значимо не отличается от нуля, либо меньше нуля), иногда слои I'ЭЦ вовсе не сопровождаются прослоями II ЭЦ. Это либо сравнительно крупные, более I дм, грубозернистые неаяксовые терригенные образования, либо тонкие, менее I дм, слои I'ЭЦ - тонкозернистые терригенные, по-видимому, частично эоловые (Лисицын, 1974) отложения. Они часто имеют горизонтально микрослойчатую текстуру, косую или волнистую слойчатость (интервалы b, c, d Бумы, 1962). На рис. 4 эти породы группируются вдоль линии БИ. При этом толщина слоев в среднем в 50 раз превышает средний размер обломков и в алевролитах, и в песчаниках, и в конгломератах. Породы I'ЭЦ относятся к категории ортокластитов - рутинных пород шельфа. Они характерны для подводных поднятий и субфлишевых прогибов. Они формируются длительно. Каждая пара микрослойков соответствует сезонным изменениям цикла седиментации. Конгломераты и песчаники чаще встречаются в эфемерных и временных прогибах кордильер. В осевой части трога они приурочены к границам мезо- и макроциклитов (табл. I), часто совпадают с перерывами седиментации. Это, например, пласты песчаников и песков свит кохотх и пенайской, а также подсвиты сукко, или нижненавагирской. Такие слои могут рассматриваться как базальные горизонты трансгредирующих отло-

Таблица 1

УРОВНИ ОРГАНИЗАЦИИ, ГЕОХРОНОЛОГИЧЕСКИЕ ЦИКЛЫ, ГЕОХРОНОЛОГИЧЕСКИЕ И СТРАТИГРАФИЧЕСКИЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ

Уровни организации	Циклы: Типы	Циклы: Классы	Средняя продолжительность циклов	Геохронологические подразделения (геологическое время)	Стратиграфические подразделения: Циклиты: Типы	Циклиты: Классы	Литомы	Биомы	Магнитные интервалы
ОБОЛОЧКИ	МЕГА	I	4,8* млр.лет	История Земли	Мега (циклокомплексы)	I	Земная кора	Мегатема	
		2	I,5* млр.лет	Мегахрон		2	Оболочка земной коры	Акротема	
		3	600* млн.лет	Эон		3	Структурный этаж	Эонотема	Эон
		4	215* млн.лет 190 млн.лет	Эра		4	Структурный ярус	Эратема	Эра
ФОРМАЦИИ	МАКРО	5	58 млн.лет	Период	Макро (циклолитоны)	5	Комплекс	Система	Период
		6	I4 млн.лет	Эпоха		6	Серия	Отдел	Эпоха
		7	3,7 млн.лет	Век		7	Свита	Ярус	Век
ПАЧКИ	МЕЗО	8	800 тыс.лет	Фаза	Мезо (циклоте[те]мы)	8	Подсвита (субсвита)	Зона	Фаза
		9	I90 тыс.лет	Пора		9	Пачка	Звено	Пора
		I0	40 тыс.лет	Гесмиутта		I0	Подпачка (субпачка)	Событие	Событие
СЛОИ	МИКРО	II	9,5 тыс.лет	Эпизод	Микро (полислои)	II	Пакет		
		I2	I,6 тыс.лет	Полисекунда		I2	Сложный полислой		
		I3	220 лет	Геосекунда		I3	Простой полислой		
СЛОЙКИ	НАНО	I4	60 лет	Вековой наноцикл	Нано (полислойки)	I4	Слой		
		I5	13 лет	Солнечный наноцикл		I5	Сложный полислоёк		
		I6	3,5 года	Геотерция		I6	Простой полислоёк		
		I7	I год	Год		I7	Пара слойков		
ПУЛЬСИТЫ	ПИКО	I8	3 месяца	Сезонный пикоцикл	Пико (пульситы)	I8	Слоёк		
		I9	I4 дней	Лунный пикоцикл		I9	Лунный пульсит		
		20	I день	Суточный пикоцикл		20	Суточный пульсит		
		2I	I60 минут	Трехчасовой пикоцикл		2I	Трехчасовой пульсит		

* Для всей истории Земли (без звездочки для фанерозоя). Подчеркнуты наиболее важные геохронологические подразделения, играющие роль единиц времени для мега-, макро-, мезо-, микро-, нано- и пикоциклов: геологические эры, века, минуты, секунды, а также годы, сутки.

жений. Алевролиты I'ЭЦ встречаются поч и во всех структурно-формационных зонах Кавказского архипелага, но практически отсутствуют вдали от него. Рассматриваемые слои образуются, по-видимому, в результате эоловой седиментации (Лисицын, 1974, 1978).

Песчаники I'ЭЦ можно наблюдать в пенайской свите Тхабского, Мельничного и Восточно-Дивноморского разрезов. Это, в частности, пласты Аврора и Виргиния (Гроссгейм, 1973). Аналогичные пласты встречаются в маркотхской серии Андреевского и Тхабского разрезов, в навагирской свите Западно-Озерейкинского и Анапского разрезов. Алевролиты I'ЭЦ часто встречаются в маркотхской серии и ореховской свите Андреевского и Восточно-Дивноморского разрезов.

Песчаники и алевролиты I'ЭЦ часто имеют горизонтально микрослойчатую текстуру, связанную с сезонным колебанием скорости седиментации. Толщина образующихся при этом палеогодичных наноциклитов, в свою очередь, колеблется в зависимости от интенсивности деформаций земной коры под воздействием солнечно-лунных приливов и связанного с этим изменения объёма атмосферных осадков. Совпадение фаз солнечных и лунных приливов наблюдается во время новолуний и полнолуний (сизигиев). Амплитуда солнечно-лунных приливов увеличивается также во время прохождения Землею точек перигелиев каждый аномалистический год: $A - BT = 1{,}000047756II - 0{,}00008323244I\ T$ современного тропического ("обычного") года, а также в моменты прохождения Землею узлов своей орбиты каждую половину драконического года: $C - DT = 0{,}47450709715 - 0{,}00043806548\ T$ современного тропического года, где T - изотопный (наноциклитный) возраст в млн лет (Афанасьев, 1992).

Соотношение $S = (A - BT)/(C - DT)$ может быть записано в виде десятичной или непрерывной дроби. При генерализации последней до одного, двух, трех ... членов получаются простые дроби, знаменатели которых отражают длительность циклов 16-го, 15-го, 14-го ... классов в современных аномалистических годах (T_a). Перевод последних в современные тропические годы (T_T) осуществляется в соответствии с уравнением (1)

(1) $T_T = T_a / (A - BT)$

Для $T = 0 - 700$ млн лет составлена таблица (Афанасьев, 1992) длительности циклов 16-го, 15-го, 14-го ... классов для всех значений T через каждые 0,2 млн лет. С учетом продолжительности циклов 16-го, 15-го, 14-го ... классов по этой таблице легко определить н а н о ц и к л и т н ы й возраст изучаемых

отложений (табл. 2).

В Анапском, Западно-Озерейкинском, Андреевском, Шесхарикском разрезах (рис. I) изучен ряд образцов преимущественно песчаников и алевролитов, а также калькаренитов I ЭЦ. Для каждого из них был определен нанопиклитный возраст с точностью до тысяч лет, что позволило определить ряд небольших внутриформационных размывов (Афанасьев, I989) и перерывов седиментации, а также составить н а н о п и к л и т н у ю геохронологическую шкалу для всех стратонов позднего мела - дания (табл. 3).

Первый элемент циклита (I ЭЦ), или интервал а Бумы (I962) представлен песчаниками и алевролитами (в том числе и калькаренитами), обычно с градационной слойчатостью, нередко с антидюнами, как правило с резкой нижней границей, часто с гиероглифами в основании слоя (линия АБ на рис. 4). Прослои I ЭЦ всегда сопровождаются слоями II ЭЦ и генетически с ними связаны (коэффициент корреляции r между логарифмами мощности I ЭЦ и II ЭЦ существенно больше нуля, чаще r = 0,3). Толщина слоев I ЭЦ колеблется в широких пределах, от I мм до 5 м. При этом тонкие слои толщиною менее I дм характерны для тонкого флиша и представлены как правило алевролитами, а крупные слои мощностью свыше I дм характерны для грубого флиша и сложены в основном песчаными зернами. Таким образом, в точке А на рис. 4 наблюдается рассортировка материала олистостромы: из развивающегося мутевого потока отделяется песчано-алевритовая часть обломочного материала. Слои I ЭЦ можно наблюдать в любом разрезе.

Второй элемент циклита (II ЭЦ), или интервал е Р.Хесса (I975) представлен силтолитами - песчанистыми или алевритистыми пелитолитами (глинами, аргиллитами, мергелями, известняками), реже граувакками - сильноглинистыми или сильномергельными алевролитами и песчаниками, обычно с неясно выраженной градационной слойчатостью. В карбонатной части II ЭЦ содержание раковин микрофауны в среднем составляет 4 %. Толщина слоев тесно связана с размером обломков. Слои тоньше 5 дм сложены частицами со средним размером менее 5 мкм. Слои толще 5 дм сложены частицами и зернами со средним размером более 5 мкм. Самые крупные, пятиметровые слои II ЭЦ состоят в основном из песчаных зерен с примесью алевритового и пелитового материала, с одной стороны, гравийного и галечного, с другой. Такие слои мало чем отличаются от олистостром и тесно генетически с ними связаны (рис. 4).

Для флишевой формации характерна положительная корреляция

Таблица 2

Длительность образования циклитов I6-го (P_{I6}), I5-го (P_{I5}) ... 8-го (P_8) классов в единицах современных тропических лет в зависимости от их геологического возраста (Т млн. лет)

T	P_{I6}	P_{I5}	P_{I4}	P_{I3}	P_{I2}	P_{II}	P_{I0}	P_9	P_8
I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0
0,0	9,298	3I,2I	87,58	I08,6	45I,8	2840	99I3		
0,2	9,268	34,66	46,87	I32,9	I59,0	8II,6	7758		
0,4	9,237	38,96	I79,0	300,5	443,0	933,8	8667		
0,6	9,207	44,49	53,48	264,4	280,I	4736	5200		
0,8	9,I77	5I,84	79,83	I47,9	I73,5	I00I	I299	4364	
I,0	9,I47	62,I2	78,47	298,2	372,7	I49I			
I,2	9,II7	77,49	I55,I						
I,4	9,088	I03,0	309,7						
I,6	9,058	I53,5	I62,3	2844	5460	6060			
I,8	9,029	30I,4	790,7	I268	2099	3205	6084	6773	
2,0	9,000	8347							
2,2	8,97I	9,226	32,47	I652					
2,4	8,942	9,475	I59,2	I97,5	8,2I7	5I27			
2,6	8,9I4	9,737	I05,5	I26,9	624,4	678,I	7888		
2,8	8,886	I0,0I	78,83	90,42	6I4,9	768,8	3070	309I	
3,0	8,857	I0,3I	62,93	598,6	II70	I225			
3,2	8,829	I0,62	52,37	56,25	759,7	I500	I539		
3,4	8,802	I0,95	44,84	47,57	77,94	I22I	2I55	28I7	9I72
3,6	8,774	II,30	39,20	83,83	605,3	2746	5II5	5929	
3,8	8,746	II,68	34,82	35,50	I8I6				
4,0	8,7I9	I2,08	3I,32	52,92	76,7I	I70,7	759,3	I690	7467
4,2	8,692	I2,5I	28,45	I04,0	I59,0	300,6	337,3	2767	
4,4	8,665	I2,98	26,07	2978					
4,6	8,638	I3,48	24,05	30,65	III,7	I73,2	3I4,8	385,I	I725
4,8	8,6II	I4,02	22,33	37,67	54,83	I20,3	6I8,0	4560	
5,0	8,585	I4,60	20,83	48,84	I4I,7	I57,3	I427		
5,2	8,558	I5,24	I9,52	69,46	I24,4	I57,3	595,7	755,9	28I2
5,4	8,532	I5,93	I8,37	I20,3	2I9,6	265,8	I266	I660	5324
5,6	8,506	I6,69	I7,34	447,9	538,7	2659	2839		
5,8	8,480	I7,53	259,5	323,3	I3I7				
6,0	8,454	I8,46	I00,6	223,8	993,9	2257	8329		
6,2	8,428	I9,49	62,38	3II,2	3I4,6				

Таблица 3

Наноциклитные (T_I) и изотопные (T_2) датировки (млн лет) начала стратонов позднего мела - дания

	Стратон	П	T_I	T_2		Стратон	П	T_I	T_2
s_1	Перерыв		96,25	96,3	km_2	Бединовский	в	75,32	75,5
	Кохотхский	н	96,85	95,9		Куниковский	н	74,52	74,7
s_2		с	94,46	94,5			с	73,65	73,8
		в	93,49	93,5	m_1			73,53	73,7
	Ананурский	н	91,80	91,8			в	73,16	73,3
t_1		с	91,52	91,54		Мысхакский	н	72,32	72,5
		в	91,48	91,5			с	71,52	71,7
	Керкетский	н	91,19	91,2			в	70,73	70,9
		в	90,79	90,8		Лихтеровский	н	70,18	70,3
	Перерыв		90,30	90,3			с	69,31	69,4
t_2	Натухайский	I	90,21	90,3			в	68,92	69,0
		2	89,15	89,3	m_2	Васильевский	н	68,09	68,2
k_1		3	88,25	88,4			в	67,80	67,9
k_2		4	87,07	87,2		Снегурёвский	н	67,41	67,5
st_1	Геннохский	н	86,27	86,4			в	66,68	66,7
st_2		в	84,72	84,8		Перерыв		66,29	66,3
km_1	Ахеянский	н	82,82	82,9	d_1	Навагирский	н	66,21	66,3
		с	82,01	82,1			с	65,99	66,1
		в	80,46	80,5			в	65,72	65,8
	Перерыв		79,48	79,5		Перерыв		65,55	65,6
	Ореховский	н	79,29	79,5		Жинвальский		65,39	65,6
		с	78,37	78,6	d_2	Анапский	н	65,04	65,2
		в	77,86	78,1			в	64,36	64,5
	Пенайский	н	76,68	77,9		Цице	н	63,73	63,9
		с	77,04	77,3			с	63,35	63,5
		в	76,48	76,7			в	62,82	62,9
	Бединовский	н	75,84	76,0	u_1	Шибикский	н	62,22	62,3

Подгоризонты (П): н, I - нижний, с - средний, в - верхний.

между логарифмами мощности слоев I ЭЦ и II ЭЦ. Во флише I+II ЭЦ образуют единое целое, двуединый слой, или а я к с (Аяксы, Большой и Малый - герои Троянской войны из Иллиады Гомера). Для тонкого флиша характерны тонкие слои I ЭЦ толщиною менее I дм и сравнительно небольшие по мощности прослои II ЭЦ толщиною менее 5 дм. Для грубого флиша характерны либо крупные, свыше I дм слои

I ЭЦ, либо мощные, более 5 дм, прослои II ЭЦ. Соответственно, тонкие слои II ЭЦ толщиною менее 5 дм, лишенные I ЭЦ в основании, относятся к тонкому силту, а крупные слои II ЭЦ мощностью свыше 5 дм без I ЭЦ в их основании - к грубому силту (Р).

Грубый флиш (Г) и грубый неаяксовый силт (рис. 5 и 6) характерны для временных прогибов кордильер и для прикордильерных краевых зон флишевых геосинклиналей (рис. 7). Реже они встречаются в осевых зонах флишевых трогов, еще реже во временных прогибах краевых зон близ подводных поднятий. Грубый флиш полностью отсутствует на Закавказском срединном массиве, в Северо-Кавказской многеосинклинали и в эфемерных прогибах кордильер, хотя пласты грубого силта там встречаются, и нередко.

Тонкий флиш (Ф) характерен прежде всего для осевых зон флишевых геосинклиналей и для субфлишевых прогибов кордильер, реже встречается в краевых зонах трогов и полностью отсутствует в эфемерных прогибах кордильер, в Северо-Кавказской многеосинклинали и на Закавказском срединном массиве.

Тонкий неаяксовый силт (С) чаще встречается в пределах кордильер, как во временных, так и в эфемерных прогибах, реже в осевой части трога и в прикордильерных прогибах краевых зон, еще реже во временных прогибах краевых зон близ подводных поднятий, в Северо-Кавказской многеосинклинали и на Закавказском срединном массиве (рис. 7).

Общность образования I ЭЦ и II ЭЦ определяется их неразрывным единством в аяксе. Общность образования наиболее крупных слоев II ЭЦ и олистостром (Д) определяется сходством их состава и строения. Только однажды, в Будугском разрезе Юго-Восточного Кавказа удалось наблюдать полное выклинивание олистостромы и замещение ее слоем песчаника. Косвенное заключение о том, что олистостромы по мере удаления от кордильеры замещаются сначала грубым, а затем тонким флишем, можно сделать, анализируя разрезы, например, нижненатухайской подсвиты разных участков флишевого трога. В Андреевском разрезе безраздельно преобладают аяксы тонкого флиша. В Папайском разрезе, расположенном в прикордильерном временном прогибе, наряду с аяксами тонкого флиша широко развиты аяксы грубого флиша. В самых крайних, Родниковском и Усть-Бешенском, разрезах, вплотную прилегающих к кордильере Главного хребта, разрез нижненатухайской подсвиты в основном сложен десятиметровыми слоями (декаметровыми слоями, или декадекаслоями) олистостром ("циклопами"). И все же сказанное выше,

Родословное дерево флишевого циклита

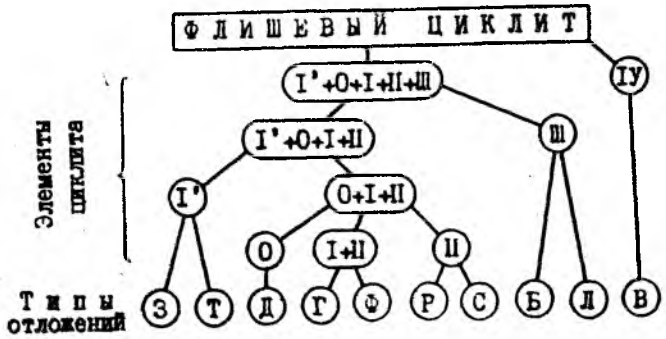


Рис. 5

Теоретическая схема строения флишевого циклита и смежных с ним образований (без масштаба)

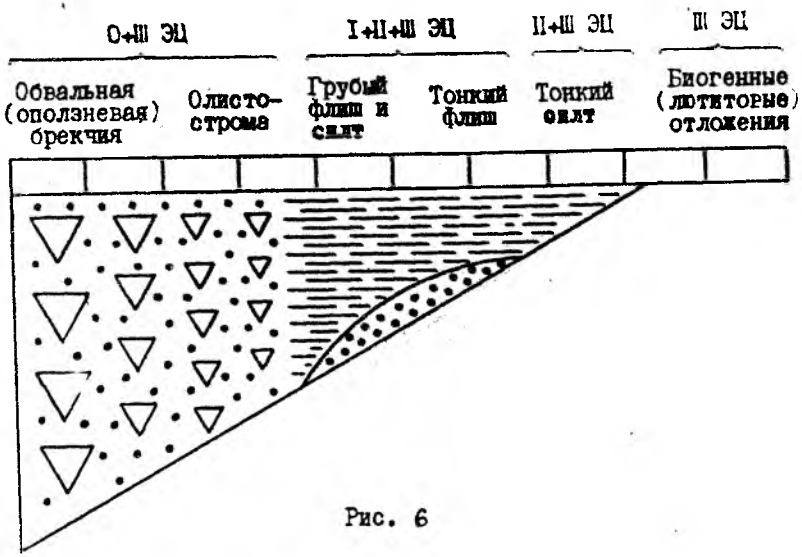


Рис. 6

ТИПЫ РАЗРЕЗОВ

ВЕРХНЕМЕЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ БОЛЬШОГО КАВКАЗА

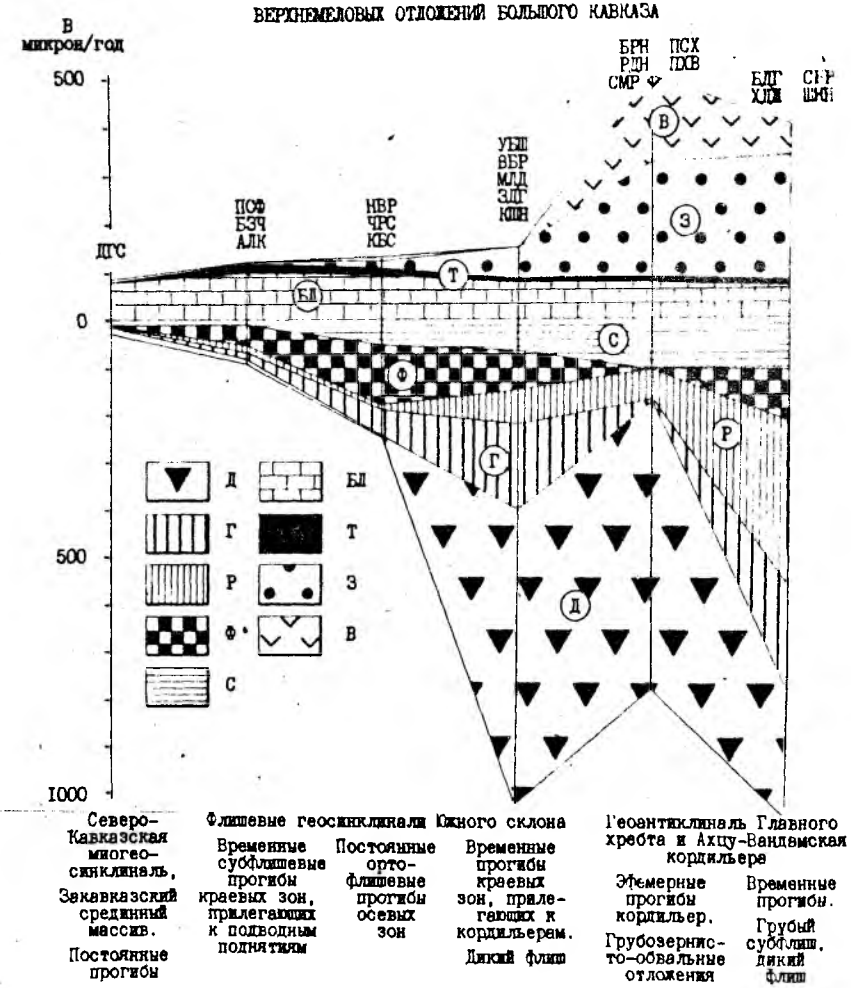


Рис. 7. Разрезы: АЛК – Алексеевский, БДГ – Будугский, БЗЧ – Безычский, БРН – Баранерогский, ВБР – Верхнебурханский, ДГС – Дагомысский, ЗДГ – Западно-Дагомысский, КБС – Кобыстамский, КШН – Кешинский, МЛД – Молдаванский, НВР – Новороссийский, ПСХ – Псахский, ПСФ – Псифский, ПХВ – Пховельский, РДН – Родниковский, СБР – Соберба́шский, СМР – Самурский, УБШ – Усть-Бешенский, ХДЖ – Хадыженский, ЧРС – Чиаурский, ШКН – Шекинский.

строго говоря, не является доказательством образования аяксов грубого флиша из олистостром. В глебовской пачке верхневасильевской подсвиты Западно-Озерейкинского разреза расположен необычный пласт II А ПЭЦ - грубосилтового слабоизвестковистого мергеля с галькой песчаников и алевролитов. Этот пласт является связующим звеном между олистостромой и мергелем II А ПЭЦ.

На рис. 4 отмеченный выше пласт расположен близ точки А. Таким образом, по мере развития мутевого потока происходит дифференциация переносимого им обломочного материала. Развивающийся мутевой поток приводит к образованию олистостром, "доаяксовых" слоев О ЭЦ. Развитый мутевой поток приводит к образованию аяксов грубого флиша: сначала происходит осаждение песчаного материала, а затем алевросилтового материала II ЭЦ. Материал мутевого потока, дошедшего до осевой части флишевого трога, подхватывается продольным однонаправленным среднеглубинным геострофическим течением и разносится вдоль трога. При этом образуются аяксы тонкого флиша. Наличие продольного течения для Северо-Западного Кавказа определяется ориентировкой струйчатых, или язычковых гиероглифов, указывающих, что на протяжении всего позднего мела и дания в осевой части трога постоянное течение переносило обломочный материал с запада-северо-запада на восток-юго-восток. Вдоль трога наблюдается наилучшая выдержанность мощности слоев (Афанасьев, 1967). Желающие могут в этом сами убедиться, прослежив на 3,5 км практически все слои ореховской свиты между Ливноморском и Геленджиком в береговом обрыве.

Тесная связь грубого неаяксового силта с грубым флишем и диким флишем (Д) свидетельствует об общности их происхождения из материала мутевых потоков. Если последние почти не содержат песчаного материала, образование I ЭЦ не происходит (нет для этого "строительного" материала), формируются лишь мощные слои II ЭЦ без прослоев I ЭЦ в их подошве. Аналогичное явление наблюдается при образовании тонкого неаяксового силта (С).

Аяксы грубого флиша часто встречаются в Западно-Озерейкинском, Джанхотском и Анапском разрезах. Аяксы тонкого флиша встречаются почти повсеместно, чаще всего в свитах: васильевской, лихтеровской, цице, анапской, навагирской. Лучше всего их наблюдать в Западно-Озерейкинском и Анапском разрезах.

Третий элемент циклита (III ЭЦ), или интервал f Р.Хесса (1975) представлен безалевритистыми тонкими пелитолитами (известняками, мергелями, глинами), обычно с фукоидами (биотурбитами), иногда с горизонтально микрослоистой текстурой. Средний размер частиц около I мкм, примесь алевритового материала не превышает 0,4 % на бескарбонатную часть породы, размер алевритовых зерен по наблюдениям в шлифах составляет в среднем 15 мкм. Известняковые прослои III ЭЦ содержат относительно много раковинок фораминифер - 4 % на карбонатную часть породы, мергели в два раза меньше, 2 %. В глинах встречаются лишь раковинки микрофауны с кремнистым скелетом.

Отличить слои II ЭЦ от прослоев III ЭЦ в полевых условиях удается не всегда. Одним из первых это удалось сделать Б.М.Келлеру (1947), который обнаружил в натухайской свите "обращенные" (с точки зрения Н.Б.Вассоевича) циклиты с мергелями II ЭЦ и известняками III ЭЦ. В отложениях датского яруса III ЭЦ представлен тонкими слоями глин (рис. 3). Хорошо отделяется III ЭЦ от II ЭЦ в отложениях верхнего маастрихта, в особенности в васильевской свите, где часто встречаются миллислои сильноглинистых мергелей на границе II и III ЭЦ. Труднее всего это сделать при анализе кампанских отложений.

Далеко не все высококарбонатные слои относятся к III ЭЦ. Среди датских отложений широко развиты мощные пласты анкеритов иногда с сохранившейся косослойчатой текстурой, нередко имеющие вид пластовых конкреций. Среди маастрихтских отложений также широко распространены пластовые конкреции известняков. Ряд из них является отличными маркёрами, как например, варваровский и раевский пласты. По крайней мере часть пластов известняков кампана также относится к пластовым конкрециям.

Пластовые конкреции высококарбонатных пород можно наблюдать в Западно-Озерейкинском, Анапском, Мысхакоком разрезах.

Толщина слоев III ЭЦ является лучшим эталоном геологического времени, поскольку сакситы и олистостромы О'и О ЭЦ, аяксы I+II ЭЦ и их деривиты - неаяксовые силты II ЭЦ, вулканогенные породы IУ ЭЦ образуются практически мгновенно, а песчаники и алевролиты I'ЭЦ слагают всего 3 % разреза, при этом скорость их седиментации на порядок выше, чем у преимущественно биогенных пород (Б) III ЭЦ. Последних на порядок больше (27 %), чем слоев I'ЭЦ. Таким образом, длительность образования слоев III ЭЦ на два порядка больше, чем прослоев I'ЭЦ и на много порядков выше, чем остальных разновидностей пород флишевого набора. Итак, продолжительность формирования слоев III ЭЦ составляет около 99 % всей геологической истории. Поэтому расчет геологи-

ческого времени можно проводить с учетом только ядер циклитов (III ЭЦ), пренебрегая их оболочками, включающими 0'ЭЦ, 0 ЭЦ, I'ЭЦ, I ЭЦ, II ЭЦ и IУ ЭЦ.

В отложениях верхнеаванурской подсвиты Андреевского разреза (рис. 8) встречаются преимущественно сантиметровые слои (сантислои) биогенных известняков III ЭЦ, при этом чаще обнаруживаются слои, имеющие толщину 8-I2, I8-22, 30-38 и 42-45 мм, чем I5, 20-28 и 40 мм. Другими словами, частотная кривая мощности этих слоев распадается на четыре максимума, средние значения которых (II, 22, 33 и 44 мм) пропорциональны числам натурального ряда (I, 2, 3 и 4), что свидетельствует о наличии монад, диад, триад и тетрад - одинарных, сдвоенных, строенных и счетверенных элементарных слоев III ЭЦ. Натуральные циклиты, содержащие монады, или элементарные слои III ЭЦ, названы простыми, единичными или элементарными (Афанасьев, I960) циклитами I3-го класса (табл.I), которые формировались в течение примерно двух-трех столетий или одной г е о л о г и ч е с к о й с е к у н д ы .

В отложения свиты цице Лиманчикского разреза (рис. 8) средняя мощность слоев глин в элементарных циклитах I3-го класса равна 5,0 мм, а в отложениях гениохской свиты - 3,5 мм (там же).

Установлено, что в каждой свите и подсвите верхнемеловых и датских флишевых отложений Северо-Западного Кавказа мощности слоев тех или иных по карбонатности пород III ЭЦ в с е г д а образуют полимодальные частотные кривые, состоящие из ряда максимумов, средние значения которых пропорциональны числам натурального ряда. При этом всегда могут быть вычислены средние мощности единичных, или элементарных прослоев III ЭЦ, соответствующие геологическим секундам. Это легко может проверить каждый участник Школы морской геологии на любом разрезе. При наличии в разрезе разных по карбонатности слоев III ЭЦ стандартные мощности элементарных слоев также получаются разными, но при этом в с е г д а средняя толщина бескарбонатной части слоев III ЭЦ любой карбонатности остается постоянной (Л мм). Величины Л закономерно увеличиваются от сеномана до дания, что связано прежде всего с возрастанием доли размытых отложений и увеличением грубости силтолитов в том же направлении.

Зная количество элементарных циклитов в той или иной свите (подсвите), нетрудно по изотопным датировкам подсчитать среднюю длительность образования элементарного циклита, которая связана с продолжительностью циклов I6-го класса коэффициентом, одинако-

Ч А С Т О Т Н Ы Е К Р И В Ы Е М О Щ Н О С Т И С Л О Е В Ш Э Ц

и оценки стандартной мощности элементарных флишевых циклитов 13-го класса, образовавшихся за одну геологическую секунду (1")

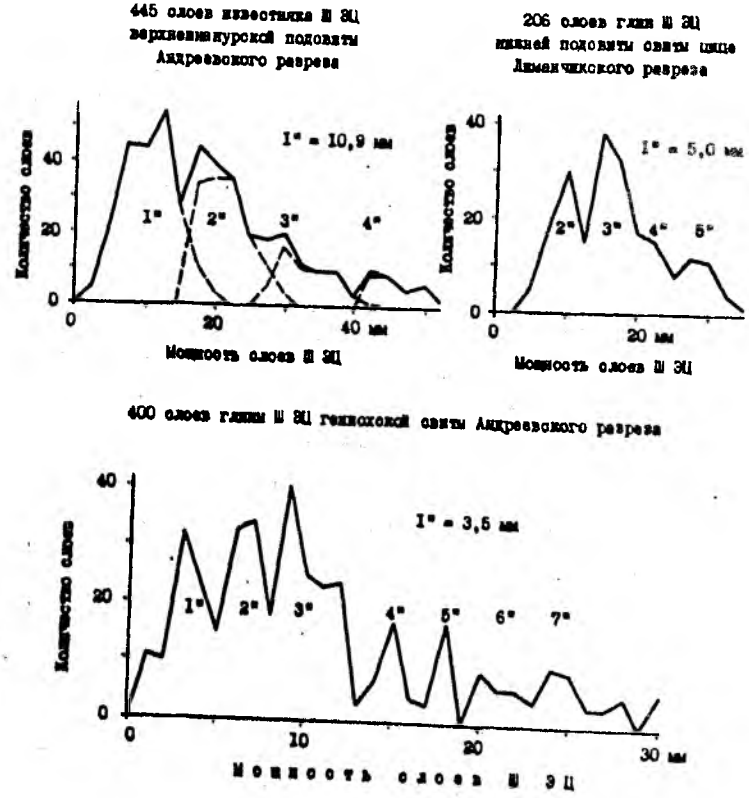


Рис. 8

ным для всех веков позднего мела и дания, что отражает еще не познанную связь между этими величинами. С учетом количества геологических секунд в том или ином стратоне, а также доли размывов и перерывов седиментации (Афанасьев, 1989) и начала веков позднего мела и дания по изотопным датировкам (Афанасьев, 1982) вычислено оптимальное начало всех стратонов позднего мела и дания и наиболее крупных перерывов седиментации (табл. 3).

Карбонатность слоев III ЭЦ изменяется от пемесских известняков нижнего сантона, содержащих 89-96 % $CaCO_3$, до бескарбонатных глин дания, что связано с растворением кальцита на глубинах выше критических (Лисицын, 1974, 1978). При этом часть кальцита связана с жизнедеятельностью наннофауны, но другая часть имеет обломочное происхождение (Афанасьев, 1984).

Слои III ЭЦ встречаются среди отложений любых структурно-формационных зон (рис. 7), в том числе среди карбонатных формаций Закавказского срединного массива и Северо-Кавказской миогеосинклинали, где они слагают основную часть разреза (рис. 3, 7), что послужило основанием для отнесения их к ядрам циклитов, поскольку они вездесущи. Самое высокое относительное содержание ядер циклитов (слоев III ЭЦ) наблюдается среди нижнесантонских отложений нижнегениохской подсвиты (88 %), что можно наблюдать в Андреевском и Тхабском разрезах. Самое низкое содержание (3 %) прослоев III ЭЦ отмечается в нижнепатской нижненавагирской подсвите, что можно наблюдать в Западно-Озерейкинском, Анапском и Джанхотском разрезах.

Четвертый элемент циклита (IУ ЭЦ) представлен пеплами, килами, реже туффитами, туфами. IУ ЭЦ характеризуется резкой нижней границей, быстрым накоплением, "внезапным" появлением. Здесь встречаются кристаллокласты кварца, полевых шпатов, чешуйки биотита. Для пород IУ ЭЦ характерен второй эндотермический эффект при 6[illegible]-660°С, что свидетельствует о наличии пеплового диагенетического монтмориллонита (Шуменко, 1975). Здесь так же, как и в бескарбонатных прослоях III ЭЦ, практически отсутствуют целые раковинки фораминифер, их примерно в сто раз меньше в расчете на карбонатную часть породы по сравнению с пелитолитами II ЭЦ, известняками и мергелями III ЭЦ. Всё перечисленное однозначно свидетельствует о вулканогенном происхождении килов, не говоря уже о пеплах, туффитах и туфах. Вулканогенные породы часто встречаются на поднятиях - на Ахцу-Ваидамской кордильере и в пределах геоантиклинали Главного хребта. Значительно реже они

встречаются в других структурно-формационных зонах (рис. 7). Пеплы и килы можно встретить в отложениях ахеянской и бединовской свит Восточно-Ливноморского разреза.

На Северо-Западном Кавказе чаще всего наблюдается последовательность элементов циклита: I' → I → 0 → II → III → IУ ЭЦ. Циклиты, состоящие из шести элементов встречаются крайне редко. Чаще наблюдается "сокращенная" последовательность: I → II → III ЭЦ. Нулевой элемент циклита между I ЭЦ и II ЭЦ встречается нечасто. Такую последовательность можно наблюдать в отложениях васильевской свиты Западно-Озерейкинского разреза. IУ ЭЦ вообще редкий "гость" во флише. Слои же I'ЭЦ обычно сопровождаются прослоями III ЭЦ, что лучше всего наблюдать в отложениях нижне- и верхнеананурской подсвит Андреевского разреза.

Слои I ЭЦ как правило имеют градационную слойчатость: размер зерен уменьшается от подошвы слоя к его кровле. Слои II ЭЦ также характеризуются градационной слойчатостью, но менее четко выраженной. Размер частиц здесь также уменьшается от подошвы слоя к его кровле. В III ЭЦ какая-либо направленность изменения размерности обломочного материала отсутствует. В целом от подошвы флишевого циклита к его кровле как правило наблюдается постепенное уменьшение размерности обломочного материла. Такое строение циклитов характерно для проциклитов (Трофимук, Карогодин, 1974). Однако, при наличии 0 ЭЦ между I ЭЦ и II ЭЦ проциклиты сменяются репроциклитами (Афанасьев, 1984).

Вулканогенные породы (В) во флише всегда резко обособлены, образуют слои с четкими границами. Эти породы встречаются сравнительно редко (0,1 % на Северо-Западном Кавказе), но распространены на обширной территории, измеряемой сотнями тысяч и миллионами квадратных километров. Они всегда являются отличными маркёрами, поскольку встречаются в любых структурно-формационных зонах. Главными антагонистами осадочного процесса во флише являются вулканогенные породы, с одной стороны, и все остальные типы пород, с другой, что отражает основное противоречие между эндогенной и экзогенной группами типов литогенеза (Страхов, 1963, Лисицын, 1974, 1978, Афанасьев, 1981).

Если пренебречь редко встречающимися вулканогенными образованиями, то во флише наиболее резко противопоставляются две основные группы пород (рис. 5): преимущественно обломочные (0', 0, I', I и II ЭЦ) и в основном биогенные (III ЭЦ), включающие как собственно биогенные (Б), так и лютитовые (Л) разновиднос-

ти ("нерастворимые остатки" биогенных пород). Граница между прослоями II ЭЦ и III ЭЦ далеко не всегда бывает резкой. Именно это обстоятельство и не позволило Н.Б.Вассоевичу рекомендовать разделение его II ЭЦ на преимущественно обломочные породы (наш II ЭЦ, или интервал е Р.Хесса) и в основном биогенные образования (наш III ЭЦ, или интервал f Р.Хесса), хотя аналоги нашего III ЭЦ, лишенные $CaCO_3$, еще И.И.Эйхфельдом (1827) выделялись в самостоятельный элемент флеца - отдел, а Н.Б.Вассоевичем относились к III ЭЦ. Изучение шлифов под микроскопом однозначно решает проблему отделения II ЭЦ от III ЭЦ. В полевых условиях эта задача решается с учетом текстурных особенностей, а также мощности этих образований, значительной для II ЭЦ и существенно меньшей для III ЭЦ.

В группе преимущественно обломочных пород основными антагонистами являются являются слои 0', 0, I и II ЭЦ, с одной стороны, и прослои I'ЭЦ, с другой. Для пород первой группы характерны: I) широкий спектр обломков и частиц в одной и той же разновидности пород - глыб, отломон, валунов, гальки, гравия, песчинок, алевритовых зерен и глинистых частиц; 2) градационная слойчатость; 3) генетическая связь слоев I ЭЦ и II ЭЦ. Породы 0'ЭЦ, I ЭЦ и II ЭЦ квалифицируются как олистокластиты, это типичные образования периокеанского типа литогенеза (Афанасьев, 1981), они почти никогда не встречаются на шельфе и среди платформенных отложений. Для пород второй группы - I'ЭЦ - характерны: I) отсортированность обломочного материала; 2) однородная, косо-, волнисто- и горизонтально микрослойчатая текстура; 3) I'ЭЦ обычно сменяется породами III ЭЦ. Породы I'ЭЦ квалифицируются как ортокластиты, это типично шельфовые и платформенные образования. Встречаются они и в геосинклиналях, но чаще на геоантиклинальных поднятиях и срединных массивах.

Типично геосинклинальные образования периокеанского типа литогенеза (0+I+II ЭЦ), в свою очередь, представлены двумя конкурирующими группами: 0 ЭЦ и I+II ЭЦ. Контакт I ЭЦ и II ЭЦ почти всегда легко определяется по смене песчаников и алевролитов с незначительной примесью глинистого материала песчанистыми или алевритистыми пелитолитами (силтами) - известняками, мергелями, глинами, аргиллитами - второго элемента циклита. Но и здесь есть свои трудности. В олистофлише (Д) и грубом флише (Г) в основании II ЭЦ песчанистые пелитолиты сменяются сильноглинистыми алевролитами и песчаниками с гравийными зернами, галькой и даже

валунами. Слои I ЭЦ сложены песчаниками, реже гравелитами, они часто редуцированы или почти отсутствуют. Наряду с этим здесь широко развиты олистостромы 0 ЭЦ. Такие образования наблюдаются близ точки А на рис. 4.

На рис. 5 показано "родословное дерево" флишевого циклита, в том числе типы флишевых отложений: грубозернистые (З) и тонкозернистые (Т) неяксовые образования I'ЭЦ; дикий (Д), грубый (Г) и тонкий флиш (Ф); грубосилтовые (Р) и тонкосилтовые (С) неяксовые отложения; биогенные (Б), лютитовые (Л) и вулканогенные породы (В).

Теоретическая схема строения флишевого циклита и смежных с ним образований, а также генетическая связь и преемственность типов флишей показана на рис. 6.

На рис. 9 показана диаграмма типов флишевых отложений и флишевых субформаций. Она построена на основе соотношения доли грубого (Г) и тонкого флиша (Ф), а также всех остальных типов отложений. Диаграмма составлена на основании анализа таких соотношений в подсвитах верхнемеловых - датских отложений Большого Кавказа и смежных с ним участков развития карбонатных формаций.

Натуральные циклиты любой формации имеют ядра и оболочки. Ядра циклитов сложены биогенными и лютитовыми образованиями III ЭЦ, оболочки - обломочными, глинистыми и вулканогенными породами остальных шести элементов циклита (0', 0, I', I, II, IУ ЭЦ) Бескарбонатные части ядер натуральных циклитов - наиболее устойчивые образования, примерно одинаковые для смежных структурно-формационных зон и даже регионов (рис. 7). Изменчивость карбонатности ядер натуральных циклитов отражает варьирующую глубину бассейна седиментации (на глубинах свыше 3,5 - 5 км в современном океане кальцит растворяется). Оболочки натуральных циклитов отражают особенности накопления обломочного и вулканогенного материала в разных структурно-формационных зонах (рис. 7), характеризуют те или иные формации: оболочки с аяксами - флишевые, олистостромовые - олистофлишевые, силтовые - сланцевые, алевро-песчаные - молассовые, пеплово-туфовые - вулканогенные. Циклиты карбонатных формаций практически лишены оболочек, это чисто "ядерные" образования.

Во флишевой формации широко развиты мезоциклы с длительностью от 19 до 800 тыс. лет (табл. I). Нижняя часть мезоциклита представлена отложениями с аяксами, верхняя - без аяксов. По этому признаку среди верхнемеловых - датских отложений Се-

ТИПЫ ОТЛОЖЕНИЙ И ФЛИШЕВЫЕ СУБФОРМАЦИИ

Обломочные отложения

З – грубозернистые обломочные неаяксовые отложения

Т – тонкозернистые обломочные неаяксовые отложения

Д – обвальные, оползневые брекчии, олистостромы

Р – грубосилтовые отложения

Г – крупные аяксы – двуединые слои песчаников (алевролитов) и грубых силтов

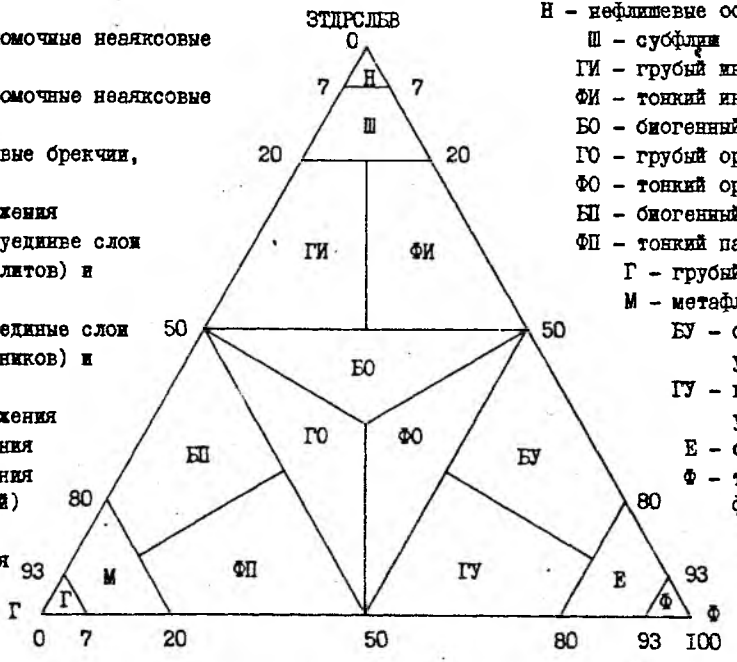
Ф – тонкие аяксы – двуединые слои алевролитов (песчаников) и тонких силтов

С – тонкосилтовые отложения

Л – лититовые образования (продукты растворения биогенных отложений)

Б – преимущественно биогенные отложения

В – вулканогенные образования



Н – нефлишевые образования

Ш – суффлиш

ГИ – грубый инфрафлиш

ФИ – тонкий инфрафлиш

БО – биогенный ортофлиш

ГО – грубый ортофлиш

ФО – тонкий ортофлиш

БП – биогенный парафлиш

ФП – тонкий парафлиш

Г – грубый флиш

М – метафлиш

БУ – биогенный ультрафлиш

ГУ – грубый ультрафлиш

Е – суперфлиш

Ф – тонкий флиш

Рис. 9

веро-Западного Кавказа выделено 80 циклитов. Поскольку нецелесообразно расчленять верхний мел - даний на 160 самостоятельных "формаций", флишевых и нефлишевых (без аяксов), следует признать, что элементарной единицей флишевой формации является не натуральный циклит, а мезоциклит, или пачка. Поэтому краткая характеристика флишевой формации: ассоциация циклотем с аяксами, поскольку только в циклотеме, или мезоциклите содержится обязательный признак флишевой формации - аяксы.

Анализ циклотем позволяет определить по их длительности мезоциклитный возраст изучаемых отложений (Афанасьев, 1992). Мезоциклитный метод основан на установленной А.Бергером, М.Ф.Лутре и В.Дехантом (1989) длительности четырех категорий циклов Миланковича, связанных с изменением расстояния между Землей и Солнцем во время летнего солнцестояния (P_I и P_2) и угла наклона оси вращения Земли к плоскости ее орбиты (P_3 и P_4), в голоцене, кампанском, московском, эйфельском и ашгильском веках, что может быть записано в виде уравнений (2 - 5):

(2) $P_I = 17650 \pm 22\,t - (T \pm \mu t - 245{,}73)(5{,}76 \pm 0{,}16\,t)$,
(3) $P_2 = 21080 \pm 47\,t - (T \pm \mu t - 245{,}73)(8{,}15 \pm 0{,}33\,t)$,
(4) $P_3 = 35200 \pm 77\,t - (T \pm \mu t - 245{,}73)(23{,}43 \pm 0{,}54\,t)$,
(5) $P_4 = 44400 \pm 92\,t - (T \pm \mu t - 245{,}73)(38{,}97 \pm 0{,}65\,t)$,

где T - изотопный геологический возраст в млн лет, P_I ... P_4 - длительность образования четырех категорий циклов Миланковича в современных тропических годах, t - квантиль нормального распределения, μ - среднеквадратичные ошибки определения изотопного (нанопиклитного) возраста.

Уравнения (2 - 5) легко трансформируются в уравнения (6-9):

(6) $T_I = 245{,}7 + (17650 \pm 22{,}4\,t - P_I \pm \mu_1 t)/(5{,}76 \pm 0{,}19\,t)$
(7) $T_2 = 245{,}7 + (21080 \pm 46{,}7\,t - P_2 \pm \mu_2 t)/(8{,}15 \pm 0{,}33\,t)$
(8) $T_3 = 245{,}7 + (35200 \pm 77{,}4\,t - P_3 \pm \mu_3 t)/(23{,}43 \pm 0{,}54\,t)$
(9) $T_4 = 245{,}7 + (44400 \pm 91{,}2\,t - P_4 \pm \mu_4 t)/(39{,}97 \pm 0{,}65\,t)$

где T_I ... T_4 - варианты мезопиклитного возраста отложений.

По четырем мезопиклитным датировкам легко определить средний мезопиклитный возраст изучаемых отложений.

Таким образом, анализируя нанопиклиты в I'ЭЦ можно определить нанопиклитный возраст (Афанасьев, 1991), при анализе микропиклитов по геологическим секундам уточняется литолого-изотопный возраст, а по мезопиклитам - устанавливается мезопиклитный возраст рассматриваемой толщи.

Рассмотрим в качестве примера нижнесантонскую цемесскую подсвиту Андреевского разреза; вскрытую в выемках шоссе на одноименный перевал в г. Новороссийске. Её слагают в основном биогенные известняки (86,4 %) и остатки от их растворения лютиты (0,I %) с прослоями калькаренитов (3,8 %), силтовых мергелей (9,7 %). Они составляют I0I6 натуральных циклитов I2-го класса (ЦI2), 232 ЦII, II5 ЦI0, 36 Ц9 и II Ц8 (табл. I) с суммарной мощностью I65,6 м. Здесь обнаружены шесть внутриформационных размывов, которые уничтожили 44, 3I, 28, I0, I7 и I2 натуральных циклитов. Продолжительность раннего сантона (табл. 3) - I554 тыс. лет, длительность образования калькаренитов II,4 тыс. лет. Слои мергелей сформировались практически "мгновенно" из материала мутевых потоков. Средняя скорость седиментации известняков V = I09 мм/тыс. лет, или бубнов.

В Андреевском разрезе нижнего сантона были обнаружены циклиты со средней суммарной мощностью известняков M_I = 2043 +- 38 t мм, M_2 = 2455 +- 36 t, M_3 = 4252 +- 45 t и M_4 = 5483 +- 97 t мм, т.е. со средней длительностью образования P_I = I8677 +- 346 t, P_2 = 2245I +- 330 t, P_3 = 38876 +- 4I2 t, P_4 = 50I35 +- 887 t современных тропических лет. С учетом этих данных по уравнениям (6 - 9) определены четыре варианта мезоциклитного возраста изучаемых отложений: T_I = 65,7 +- 60,4 t, T_2 = 77,5 +- 4I,4 t, T_3 = 88,9 +- I8,3 t и T_4 = 98,6 +- 23,0 t млн лет, что в среднем составляет $\overline{T}$ = 87,3 +- I3,2 t млн лет, или соответственно "пределы" с одной "сигмой" I/2 lim$\overline{T}$ = 74,I - I00,5 млн лет, что не противоречит раннесантонскому литолого-изотопному и нанопиклитному возрасту изучаемых образований.

Второй вариант мезоциклитного метода основан на относительной длительности циклов Миланковича: $P = (P_3 + P_4)/(P_I + P_2)$, которая связана отрицательной корреляцией с изотопным возрастом в соответствии с уравнением (I0):

$$(I0)\quad P \pm \mu t = 2{,}0475 - (T - 245{,}7)(0{,}0008308 \pm 0{,}0000384\,t) \pm 0{,}0055\,t$$

Уравнение (I0) легко трансформируется в уравнение (II):

$$(II)\quad T = 245{,}7 + (2{,}0475 \pm 0{,}0055\,t - P \pm \mu t)/(0{,}00008308 \pm 0{,}0000384\,t)$$

В рассматриваемых нижнесантонских отложениях P = 2,I643 +- 0,0480 t. С учетом этих данных по уравнению (II) находим мезоциклитный возраст T = I06,8 +- 58,5 t, I/2 lim$T$ = 46,6 -

I63,7 млн лет, что не противоречит геологическому возрасту изучаемых отложений, правда точность невелика - один период.

Подведем итог.

Флишевая формация - это ассоциация циклотем с аяксами - двуединими слоями генетически связанных между собою прослоев мелкообломочных (песчаники и алевролиты I ЭЦ) и тонкообломочных (силтолиты - песчанистые и алевритистые пелитолиты, II ЭЦ) пород с градационной слойчатостью и с гиероглифами в основании слоев I ЭЦ. Во флишевой формации содержание аяксов составляет не менее 7 % от суммарной мощности отложений. Третьим обязательным элементом флишевого циклита (III ЭЦ) является безалевритовый пелитолит, карбонатность которого определяется прежде всего глубиною бассейна седиментации: ниже уровня компенсации кальцит растворяется. Необязательными элементами флишевых циклитов являются сакситы (0'ЭЦ), олистостромы (0 ЭЦ), ортокластиты (I'ЭЦ), вулканогенные породы (IУ ЭЦ). Флишевые циклиты чаще представлены проциклитами, реже репроциклитами. По своей мощности - это сантициклиты и децициклиты, реже метровые циклиты, а при наличии олистостром и сакситов - декациклиты и даже гектациклиты. Обилие планктонных фораминифер свидетельствует об образовании флишевой формации в морских условиях с нормальной соленостью. Низкая карбонатность альбско-сеноманских и датско-палеоценовых флишевых отложений Южного склона Большого Кавказа и высокая известковистость одновозрастных образований Северного Кавказа и Закавказья свидетельствует о растворении кальцита во флишевых трогах, глубина которых достигает многих километров. Ведущая роль аяксов - двуединых турбидитных слоев I ЭЦ и II ЭЦ - свидетельствует о крутых склонах флишевых трогов. Одинаковая направленность струйчатых (Афанасьев, I949), или язычковых гиероглифов в позднемеловых флишевых формациях Большого Кавказа свидетельствует об однонаправленном постоянно действующем среднеглубинном геострофическом течении, разносящим осадочный материал вдоль трога, что подтверждается хорошей выдержанностью слоев - на сотни и первые тысячи километров (Афанасьев, I967, I987). Таким образом, флишевая формация - это глубоководные морские отложения подножий материковых склонов и желобов, - типичные образования периокеанского типа литогенеза с преобладанием лавинной седиментации (Лисицын, I982).

Во время крупных землетрясений вдоль межзональных конседиментационных разломов возникали обваля и оползни, которые при-

водили к образованию обвальных и оползневых брекчий при незначительном перемещении и олистостром при умеренном перемещении недифференцированного материала развивающихся мутевых потоков. Они характерны для эфемерных и временных прогибов геоантиклинальных поднятий и прикордильерных зон флишевого трога (рис. 7). Развитый мутевой поток приводит к образованию аяксов грубого флиша и грубого неаяксового силта на склонах флишевого трога и в субфлишевых прогибах кордильер. Постоянно действующее в осевой части трога однонаправленное среднеглубинное геострофическое течение, подхватывая материал мутевых потоков, разносит его по всему трогу, что приводит к образованию аяксов тонкого флиша. Тонкий флиш образуется и в субфлишевых прогибах, но здесь его роль незначительна (7 - 20 %). Вся гамма пород от сакситов и олистостром до аяксов грубого и тонкого флиша образуется эпизодически во время крупных землетрясений каждые 200-300 лет (пикличность I3-го класса), или реже: каждые 500, 750, I000, I250, I500 лет. Землетрясения всегда сопровождаются вулканическими извержениями, что приводит к образованию прослоев туфов, пеплов, килов.

В периоды спокойного развития как во флишевых трогах, так и в смежных с ними зонах, в том числе в миогеосинклиналях и на платформе происходило медленное накопление тонкодисперсного глинистого материала и раковинок отмирающих микро- и наноорганизмов. В позднем мелу и в датское время это привело к образованию толщи слоистых известняков карбонатной формации, а во флишевых трогах - к образованию тонких сантислоев преимущественно биогенных известняков III ЭЦ. Скорость биогенного осадконакопления контролировалась главным образом глубиной и колебаниями температуры воды бассейна седиментации. На глубинах превышающих критические кальцит растворялся, что приводило к образованию лютитовых прослоев III ЭЦ (датские отложения Северо-Западного Кавказа).

Спокойная седиментация биогенного и лютитового материала иногда прерывалась образованием тонких миллислоев неаяксовых алевролитов I'ЭЦ, вследствие, по-видимому, пылевых бурь или крупных паводков. Повсеместно в начале макроциклитов, а на геоантиклинальных поднятиях также в начале мезо- и даже микроциклитов наблюдаются неаяксовые прослои песчаников и алевролитов, реже конгломератов I'ЭЦ. Формирование прослоев тонкого неаяксового силта происходило на конечных стадиях рассортировки материала мутевых потоков как на геоантиклинальных поднятиях, так и в прилегающих к ним зонах флишевых трогов.

РАЗРЕЗЫ ВЕРХНЕМЕЛОВЫХ-ДАТСКИХ ФЛИШЕВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО КАВКАЗА

Верхнемеловые-датские отложения Грекуловского, Андреевского, Тхабского, Восточно-Дивноморского, Шесхарикского, Мельничного, Убыгского, Куниковского, Мысхакского, Анапского, Западно-Озерейкинского и Джанхотского разрезов Северо-Западного Кавказа представлены среднеалевритовым (I2 % песчаников и алевролитов) сильномергельным (56 % $CaCO_3$) среднеритмичным (22 см) биогенным грубым ортофлишем: переслаиванием серых и темно-серых алевритистых известковистых (30 %) и глинистых мергелей (I7 %), известняков (25 %), аргиллитов и глин (I5 %) с прослоями алевролитов (9 %), песчаников (3 %), граувакк (I %), олистостром и обвальных брекчий (0,2 %) и килов (0,I %). Мощность в Новороссийском опорном разрезе 5I33 м. Здесь в основном развиты четыре типа пород: аяксы грубого (26,6 %) и тонкого флиша (25,6 %), преимущественно биогенные (27,3 %) и тонкосилтовые неаяксовые образования (I3,7 %). Остальные шесть типов отложений являются реритетами. Это лютитовые (2,7 %), тонко- (2,5 %) и грубозернистые ортокластиты (0,8 %), грубосилтовые неаяксовые образования (0,5 %), сакситы и олистостромы (0,2 %), пеплы и килы (0,I %).

Верхнемеловые-датские отложения представлены всеми ярусами и подъярусами: сеноманским (свита кохотх, Грекуловский разрез), нижнетуронским (свиты ананурская и керкетская, разрезы: Андреевский, Грекуловский), верхнетуронским и коньякским (натухайская свита, разрезы: Андреевский, Грекуловский, Тхабский), сантонским (гениохская свита, разрезы: Андреевский, Тхабский, Восточно-Дивноморский), нижнекампанским (ахеянская свита, разрезы: Восточно-Дивноморский, Андреевский, Тхабский, Шесхарикский), верхнекампанским (ореховская и пенайская свиты, разрезы: Восточно-Дивноморский, Андреевский, Тхабский, Шесхарикский; бединовская и нижнекуниковская свита и подсвита, разрезы: Восточно-Дивноморский, Шесхарикский, Мельничный, Убыгский, Куниковский), нижнемаастрихтским (средняя и верхняя подсвиты куниковской свиты и свита мысхако, разрезы: Убыгский, Куниковский, Мысхакский, Тхабский, Анапский), верхнемаастрихтским (свиты лихтеровская, васильевская, снегурёвская, разрезы: Анапский, Западно-Озерейкинский, Тхабский, Мысхакский), нижнедатским (навагирская свита, разрезы: Западно-Озерейкинский, Анапский, Мысхакский, Джанхотский, Тхабский), верхнедатским (свиты анапская и цице, раз-

резы: Западно-Озерейкинский и Анапский).

Андреевский разрез

Разрез расположен у восточной окраины г. Новороссийска в выемках дороги на пос. Грушевый, в 2 - 5,5 км от Сухумского шоссе. Начало разреза (его первый блок) расположено в 200 м северо-западнее Андреевского перевала. Здесь вскрыты отложения ананурской, керкетской и натухайской свит. Второй блок находится в 100 метрах восточнее перевала, где обнажены породы нижних двух подсвит натухайской свиты. Третий блок - в 500 м к югу от перевала, западнее промоины. Здесь выходят породы верхней части натухайской свиты и нижней части гениохской. Четвертый блок находится близ "2-го км" дороги, где вскрыты породы верхов гениохской и низов ахеянской свит. Андреевский разрез является стратотипом ряда свит: ананурской, керкетской, натухайской, гениохской, ахеянской.

Ананурская свита сложена сильноалевритовым (28 %) очень слабоизвестняковым (71 % $CaCO_3$) очень тонкоритмичным (4 см) биогенным субфлишем: в основном светло-серыми слабокремнистыми биогенными известняками (53 %) с прослоями кремнистых глинистых (12 %) и известковистых мергелей (7 %), калькаренитов (27 %), реже килов (0,3 %), глин (0,1 %) и кремней (0,1 %). Характерны самая тонкая среди верхнемеловых отложений цикличность, самая высокая доля килов, кремни и общая кремнистость отложений. Мощность 41 м. Три подсвиты. Нижняя (18 м) характеризуется тонкозернисто-биогенными отложениями. Средняя (8 м) - кремнистым тонкосилтовым инфрафлишем. Верхняя (16 м) - тонкозернисто-биогенными образованиями с килами (2 %). Раннетуронский возраст средней и верхней подсвит ананурской свиты определен находками **Praeglobotruncana imbricata (Mornod), Gümbelina globulosa (Ehrenb.).**

Керкетская свита представлена сильноалевритовыми(20 %) слабоизвестняковыми(81 % $CaCO_3$) тонкоритмичными(9 см) тонкозернисто-биогенными отложениями: в основном белыми и розовыми биогенными известняками (72 %) с прослоями калькаренитов (13 %), реже обвальных брекчий (8 %), серых, зеленоватых и красных глинистых и известковистых мергелей (2 %), кремней (0,2 %). Характерны самое низкое среди верхнемеловых отложений содержание силтов и аяксов, красная окраска и высокая карбонатность пород. Основание свиты отбивается по подошве грекуловского полуметрового слоя песчаника и двухметровому слою обвальной брекчии, что сопровождается увеличением высоты скальной части обрыва с одного до трех метров. Мощность свиты 49 м. Две подсвиты. Нижняя (22 м) характеризуется биогенными отложениями с повышенным содержанием калькаренитов (12 %). Верхняя (27 м) - биогенным субфлишем с идоумежском двухдециметровым слоем калькаренита и метровым пластом обвальной брекчии в основании. Раннетуронский возраст керкетской свиты определен находками **Inoceramus labiatus Schloth., Helvetoglobotruncana helvetica (Bolli).**

Натухайская свита представлена среднеалевритовым (12 %) слабоизвестняковым (77 % $CaCO_3$) мелкоритмичным (16 см) биогенным тонким инфрафлишем: в основном белыми биогенными известняками (66 %) с прослоями глинистых (11 %) и известковистых (11 %) мергелей, калькаренитов (12 %). Характерны повышенное содержание аяксов (44 %) и тонких неаяксовых силтолитов (24 %). Основание свиты расположено в подошве макроциклита с тхабским трехдециметровым слоем калькаренита. Мощность свиты 507 м. Четыре подсвиты. Первая (156 м) характеризуется высоким содержанием аяксов тонкого (28 %) и грубого флиша (14 %), повышенной долей калькаренитов I'ЭЦ (16 %), наличием обвальных брекчий. Вторая подсвита (126 м) отличается повышенным содержанием биогенных пород (56 %), калькаренитов I'ЭЦ (2,4 %), низкой долей аяксов грубого флиша (7 %). Для третьей подсвиты (127 м) характерны резкое преобладание биогенных пород (75 %), низкое содержание аяксов (19 %), в особенности грубого флиша (1 %). В подошве подсвиты - псезуапсинский двухметровый пакет "три песчаника", который расположен над обрывом. Четвертая подсвита (98 м) определяется самым высоким в свите содержанием биогенных пород (78 %), возросшей мощностью циклитов (17 см), низким содержанием аяксов тонкого (16 %) и отсутствием аяксов грубого флиша. В 10 м ниже кровли свиты расположен андреевский метровый пакет красноцветных мергелей и известняков ("пестренький", по Немировской, 1952). Позднетуронский и коньякский возраст определяется находками **Inoceramus lamarcki Park., I. involutus Sow., Barroisiceras cf. haberfellneri Hauer.**

Гениохская свита сложена очень слабоалевритовыми (4 %) слабоизвестняковыми (81 % $CaCO_3$)мелкоритмичными (17 см) тонкосилтово-биогенными отложениями: в основном белыми слабоглинистыми биогенными известняками (85 %) с прослоями глинистых (8 %) и известковистых мергелей (3 %), калькаренитов (4 %). Характерны самая высокая среди верхнемеловых отложений карбонатность и содер-

жание биогенных пород, самая низкая доля калькаренитов и почти полное исчезновение аяксов (7 %), что позволяет относить эти отложения к карбонатной формации. Основание свиты расположено в 20-х метрах от восточного края третьего блока близ смены луга над обрывом - кустарником, в подошве папайского циклита с двухдециметровым слоем мергеля. Мощность свиты 304 м. Две подсвиты. нижняя, цемесская (165 м) характеризуется самым высоким содержанием цемесских известняков, биогенных образований (87 %), низкой долей аяксов (6 %). Верхняя, стопластовая подсвита (139 м) отличается пониженным содержанием биогенных пород (82 %), среди которых преобладают известняки-натуралы - идеальное сырье для производства портланд-цемента, возросшей долей лютитов (1 %) , повышенной мощностью циклитов (18 см). В 39 м ниже кровли расположена октябрьская трескуновая пачка (14 м), в 19 м - трехметровый шесхарикский пакет Большого и Малого трескунов. Сантонский возраст определяется находками Globotruncana concavata (Brotzen), G. fornicata Plummer, G. arcaformis Masl.

Ахеянская свита. Нижняя подсвита представлена слабоалевритовым (10 %) очень слкбоизвестняковым (68 % $CaCO_3$) мелкоритмичным (16 см) биогенным тонким инфрафлишем: переслаиванием серых и светло-серых слабоалевритистых известковистых (42 %) и глинистых мергелей (10 %), известняков (39 %), реже калькаренитов (9 %). Характерна низкая карбонатность и повышенное содержание аяксов. Мощность 77 м. Основание свиты расположено в 100 м южнее отметки "2 км" у тропы наверх. С подошвой свиты совпадает начало Ахеянского циклита 7-го класса.

Восточно-Дивноморский разрез

Разрез расположен на берегу Черного моря у восточной окраины Дивноморска. Начало разреза - в двух километрах северо-западнее Джанхота. Разрез представлен единым блоком , лишь в пенайской свите нарушенным сбросом со стратиграфическим зиянием 50 м. Здесь обнажены почти полностью ахеянская, ореховская и пенайская свиты, вся бединовская и низы куниковской. Разрез является стратотипом бединовской и ореховской, а также основной части ахеянской и пенайской свит.

Ахеянская свита представлена слабоалевритовым слабопелитовым очень сильномергельным (67 % $CaCO_3$) тонкосилтовым биогенным суффлишем: переслаиванием светло-серых глинистых биогенных известняков (52 %), известковистых (22 %) и глинистых мергелей

(16 %), калькаренитов (9 %), глин (0,2 %) и килов (0,2 %). Характерны высокая доля калькаренитов и тонких неаяксовых силтолитов (27 %), пониженная мощность циклитов (15 см). Мощность свиты 291 м. Три подсвиты. Нижняя (78 м) характеризуется преобладанием мергелей (53 %), высоким содержанием аяксов (30 %) и лютитов (3 %). Вторая (113 м) - резким преобладанием биогенных пород (72 %), высоким содержанием килов (2 %), снижением доли аяксов (8 %). Для верхней подсвиты (97 м) характерны циклиты с повышенной мощностью (15 см), высокое содержание мергелей (44 %) и килов (1 %). Раннекампанский возраст определяется находками Globotruncana arca (Cushman), Rugoglobigerina kelleri (Subb.), Inoceramus balticus Böhm.

Ореховская свита сложена среднеалевритовыми(13 %) очень сильномергельными(62 % $CaCO_3$) мелкоритмичными(13 см) тонкозернисто-силтовыми биогенными образованиями: чередующимися темно-серыми глинистыми (28 %) и известковистыми (26 %) мергелями, биогенными известняками (33 %), калькаренитами (13 %), реже килами (0,1 %). Характерны высокое содержание калькаренитов (13 %), мергелей (54 %), мелкие циклиты (13 см). В 11 м ниже кровли свиты расположен верблюдный двухдециметровый слой калькаренита ("северный", по Ивченко). Основание свиты проходит по подошве ленингорского дециметрового слоя калькаренита. Три подсвиты. Нижняя (91 м) характеризуется повышенной карбонатностью (63 % $CaCO_3$) и наличием килов (1 %). Средняя (54 м) - высоким содержанием калькаренитов (19 %) и пониженной долей известняков (28 %). Верхняя (19 м) - очень мелкими циклитами (11 см) и высоким содержанием глинистых мергелей (41 %).

Пенайская свита сложена среднеалевритовыми(16 %) слабоизвестняковыми(72 % $CaCO_3$) мелкоритмичными(16 см) тонкосилтовыми биогенными отложениями: чередующимися светло-серыми глинистыми биогенными известняками (44 %), слабоалевритистыми глинистыми (22 %) и известковистыми мергелями (18 %), калькаренитами (16 %). Характерны высокая доля калькаренитов, низкое содержание аяксов (6 %). Основание свиты расположено в шести метрах западнее устья небольшого ручья, где начинается тропа наверх и в 26-ти метрах (по мощности) восточнее крупного сброса. В подошве свиты расположен ренгидарчайский полуторадециметровый слой калькаренита, в 12-ти метрах выше подошвы - дообский слой песчаника (слой А, по Ивченко). Мощность свиты 162 м. Три подсвиты. Нижняя (55 м) характеризуется повышенным содержанием аяксов

(8 %), наличием грубых силтолитов (I %), пониженной долей биогенных известняков (38 %). Средняя подсвита (53 м) отличается циклитами с повышенной мощностью (I8 см), высоким содержанием песчаников (8 %), низкой долей аяксов (4 %). В ее подошве расположен солнцедарский шестиметровый пакет с двумя полуметровыми слоями песчаников, Авророй ($Б_I$, по Ивченко) и Виргинией ($Б_2$), а в 24 метрах выше подошвы подсвиты - шестидесятисантиметровый слой В, или кочкаревский маркёр. В верхней подсвите (55 м) преобладают биогенные породы (55 %), резко снижается доля силтолитов (27 %), повышена карбонатность отложений. В основании подсвиты - заичинский полуметровый пласт песчаника (Г, по Ивченко), в 30 метрах выше подошвы подсвиты - геленджикский трехдециметровый слой песчаника (Д, по Ивченко), а в 23 матрах ниже кровли - мельничный слой песчаника (Е, по Ивченко). Позднекампанский возраст определяется находками фораминифер (Афанасьев, Маслакова, I986), а также **Pseudoffaster caucasicus Dru, Globotruncana arca (Cushman).**

Бединовская свита представлена среднеалевритовым (I2 %) очень слабоизвестняковым (68 % $CaCO_3$) среднеритмичным (2I см) биогенным тонким инфрафлишем: переслаиванием темно-серых известковистых (26 %) и глинистых мергелей (24 %), известняков (38 %) и калькаренитов (I2 %), реже глин (0,2 %) и килов (0,I %). Характерны повышенное содержание аяксов (33 %) и известняков, циклиты умеренной мощности, прослои килов и глин. Основание свиты расположено в 55 м (по мощности) северо-западнее крупного сброса в подошве кабардинской пачки (55 м) с преобладанием глинистых мергелей, в подошве пакета из двух децислоев песчаника, разделенных таким же по мощности слоем мергеля. Мощность свиты 2I5 м. Две подсвиты. Нижняя (88 м) характеризуется повышенным содержанием глинистых мергелей (34 %), низкой долей аяксов (I9 %); в I8-33 м ниже кровли подсвиты - I5-метровая дивноморская пачка с двумя прослоями кила (59 и I9 см) - лучший маркёр верхнего мела. Верхняя подсвита (I28 м) отличается высоким содержанием аяксов (43 %), низкой долей глинистых мергелей (I8 %) и умеренными по мощности циклитами (22 см). Позднекампанский возраст определен находками **Globotruncana morozovae Vass.**

Куниковская свита. Нижняя пачка. Состав отложений примерно такой же, как и в Убыгском разрезе (см. ниже). Подошва свиты расположена в 7,5 м ниже недоступной для описания части обрыва в зоне оползневой складки. Видимая мощность 20 м.

Шесхарикский разрез

Разрез расположен в выемке Сухумского шоссе, в 9,I - 9,6 км от Новороссийска. Здесь вскрыты отложения верхней части ахеянской, ореховская, пенайская и нижняя подсвита бединовской свиты, которые аналогичны образованиям тех же стратонов Восточно-Дивноморского разреза (см. выше). Отмечается лишь небольшое увеличения мощности слоев и циклитов. Основание пенайской свиты расположено в I70 м (по мощности) от северного края разреза, в подошве ренгидарнайского дециметрового слоя песчаника, в I6-ти метрах ниже дообского маркёра. Основание бединовской свиты находится в I50 м (по мощности) от южного края разреза, где доля мергелей увеличивается с 30 до 56 %, а сильноглинистых мергелей с 3 до 33 %. Мощности свит: ореховской I64 м, пенайской I59 м, бединовской I5I м. Шесхарикский разрез является стратотипом пенайской и бединовской свит.

Убыгский разрез

Разрез расположен в выемке шоссе, в I км севернее перевала Волчьих Ворот (где ответвляется дорога на ст. Раевскую). Здесь вскрыты отложения куниковской свиты, для нижней части которой Убыгский разрез является стратотипом.

Куниковская свита сложена слабоалевритовым (6 %) сильномергельным (56 % $CaCO_3$) среднеритмичным (23 см) тонким инфрафлишем: чередованием темно-серых среднеалевритистых глинистых (4I %) и известковистых мергелей (33 %), известняков (I9 %), реже алевролитов (4 %), олистостром (I %), песчаников (I %) и глин (I %). Характерны высокое содержание тонких силтолитов, слой олистостромы, повышенная доля лютитов (5 %), в том числе глин. Нижние I3 м свиты не вскрыты в выемке дороги, они обнажены в выемке железной дороги в полукилометре юго-восточнее в пос. Убыг. Мощность свиты 368 м. Три подсвиты. Нижняя (II6 м) характеризуется низким содержанием силтолитов (53 %) и аяксов (I2 %), повышенной долей биогенных пород (29 %). В 4I м выше основания расположена убыгская четырехметровая олистострома, представленная сильносилтовым песком с гравием и валунами песчаников и известняков. Средняя подсвита (85 м) отличается высоким содержанием глинистых мергелей (49 %), низкой карбонатностью, пониженной долей биогенных пород (I6 %), укрупненными циклитами (29 см). Для верхней подсвиты (I67 м) характерны высокая доля аякс-

ов (60 %), повышенная карбонатность, низкая доля неаяксовых силтолитов (I4 %). В кровле - 22-метровая малоземельская пачка преимущественно зеленовато-серых мергелей - зеленого сублиша. Отложения куниковской свиты, наполовину представленные мягкими глинистыми мергелями, легко разрушаются, слагая пологие пониженные участки местности, такие, например, как Малая Земля, территория города-героя Новороссийска, поселков Цемесской долины и Кабардинки, Цемесской и Геленджикской бухт Черного моря. Нижнемаастрихтский возраст верхней и основной части средней подсвиты определяется находками Inoceramus alaeformis Zek.

Мельничный разрез

Разрез расположен в выемке Сухумского шоссе, в I,5 км восточнее мыса Пенай, западнее Мельничного ручья, близ ротонды. Здесь обнажены отложения верхней части бединовской и низов куниковской свит, аналогичных образованиями тех же стратонов Восточно-Дивноморского и Убыгского разрезов (см. выше). Основание куниковской свиты находится в средней части разреза, в 46 метрах (по мощности) ниже убыгской олистостромы, в подошве ниалчайского метрового циклита с восьмидесятисантиметровым слоем слабоизвестковистого мергеля, в кровле двухметровой пачки, где преобладают известняки (54 %). Хорошо обнажен эффектный слой убыгской олистостромы. Мощности свит: бединовской 48 м, куниковской 59 м.

Куниковский разрез

Разрез расположен на берегу Черного моря, в 0,5 - 2,0 км восточнее Рыбацкой улицы Новороссийска. Обнажены и хорошо отпрепарированы отложения верхней подсвиты куниковской свиты, являющиеся ее стратотипом. Они представлены очень слабоалевритовым (4 %) сильномергельным (58 % $CaCO_3$) среднеритмичным (26 см) биогенным тонким ортофлишем: переслаиванием серых средне- и сильноалевритистых глинистых (42 %) и известковистых мергелей (40 %), а также известняков (I4 %), реже алевролитов (3 %), глин (I %), песчаников (0,3 %) и олистостромы (0,2 %). Характерны высокое содержание аяксов, повышенная доля глин и сравнительно низкая карбонатность отложений. Мощность подсвиты I67 м. Верхняя, малоземельская пачка срезана сбросом. В I0-I2 м выше подошвы подсвиты расположен рыбацкий маркёр известняка (I62 см), в 84-92 м - [illegible] пачка с известняками-маркёрами.

Мысхакский разрез

Разрез расположен на берегу Черного моря в пос. Мысхако. Начало первого блока находится в центре поселка. Здесь прекрасно отпрепарированы все слои свиты мысхако (закрыто лишь 37 м разреза), самых верхов (8 м) куниковской свиты и самых низов (4 м) лихтеровской. В полукилометре восточнее первого находится второй блок, где в крупном обрыве обнажены породы верхов лихтеровской, а также полные разрезы васильевской и снегурёвской свит, низов навагирской свиты. Мысхакский разрез является стратотипом одноименной свиты.

Свита мысхако сложена очень слабоалевритовым (5 %) очень сильномергельным (66 % $CaCO_3$) среднеритмичным (32 см) биогенным грубым ортофлишем: в основном серыми сильноалевритистыми сильноизвестковистыми (49 %) и темно-серыми слабоизвестковистыми мергелями (I6 %) с прослоями известняков (29 %), реже калькаренитов (5 %) и глинистых мергелей (I %). Характерны самое высокое среди верхнемеловых отложений содержание сильноизвестковистых мергелей, повышенная карбонатность отложений, умеренные и крупные циклиты. Мощность свиты 424 м. Три подсвиты. Нижняя (I05 м) характеризуется высоким содержанием биогенных пород (35 %), относительно низкой долей аяксов (59 %), мелкими и умеренными циклитами (26 см). Средняя подсвита (I57 м) отличается повышенным содержанием аяксов (60 %) и известняков (34 %), значительной мере силтовых (I7 %), высокой карбонатностью, умеренными циклитами (30 см). Для верхней подсвиты (I66 м) характерны аяксы (70 %), в особенности грубого флиша (46 %), макро- и мегациклиты (до трех метров), низкая доля биогенных пород (I8 %) и известняков (23 %). Ранеемаастрихтский возраст определяется находками Bolivina decurrens (Ehrenb.).

Лихтеровская свита почти полностью закрыта, обнажены лишь 25 м ее отложений, примерно таких же, как в Западно-Озерейкинском разрезе (см. ниже).

Васильевская свита (240 м) имеет состав такой же, как в Западно-Озерейкинском разрезе. Основание свиты расположено в восточной части второго блока Мысхакского разреза в пределах I4-метрового закрытого участка после I2-метровой пачки пород лихтеровской свиты.

Снегурёвская свита (39I м) имеет состав такой же, как в Западно-Озерейкинском разрезе. Основание свиты расположено в 265

метрах (по мощности) от восточного края второго блока, в пяти метрах выше круглогорского слоя грубого силтолита (5 м).

Навагирская свита незначительно обнажена (79 м) в западной части второго блока Мысхакского разреза, наращиваемого не вдоль берега, а вверх по склону горы Колдун. Подошва свиты расположена в основании колдунского циклита с полуметровым пластом песчаника и двухметровым слоем грубосилтового очень сильноглинистого мергеля. На берегу моря лежат метровые отломы песчаника с горизонтально микрослойчатой текстурой, по которой определен наноциклитный возраст T = 66,21 млн лет (Афанасьев, 1990).

Западно-Озерейкинский разрез

Разрез находится на берегу Черного моря в 0,8 - 3,0 км западнее конечной остановки автобуса в пос. Южная Озерейка. По сведению В.Е.Хаина, - это лучший в мире разрез флишевых отложений. Здесь обнажены верхи лихтеровской, полностью васильевская, снегурёвская, навагирская, анапская свиты и половина свиты ципе. Западно-Озерейкинский разрез является стратотипом перечисленных свит.

Лихтеровская свита. Верхняя подсвита представлена среднеалевритовым (10 %) очень сильномергельным (63 % $CaCO_3$) среднеритмичным (33 см) биогенным тонким ортофлишем: в основном темно-серыми, голубоватыми с выветренной поверхности средне- и сильноалевритистыми слабоизвестковистыми мергелями (72 %) с прослоями известняков (9 %), алевролитов (8 %), сильноизвестковистых (5 %) и глинистых мергелей (4 %), песчаников (2 %) и граувакк (0,[illegible] %). Характерны повышенное содержание неаяксовых тонкосилтовых отложений (20 %) и ортокластитов (1 %), пониженная доля аяксов. Мощность подсвиты 124 м.

Васильевская свита сложена слабоалевритовым (7 %) сильномергельным (58 % $CaCO_3$) среднеритмичным (41 см) биогенным тонким ортофлишем: резко преобладающими в разрезе темно-серыми, голубоватыми с выветренной поверхности среднеалевритистыми слабоизвестковистыми мергелями (82 %) с прослоями алевролитов (6 %), известняков (4 %), сильноизвестковистых (3 %) и глинистых мергелей (2 %), граувакк (2 %) и песчаников (1 %). Характерны самое высокое среди верхнемеловых отложений содержание слабоизвестковистых мергелей и аяксов тонкого флиша, наличие миллислоев глинистых мергелей на границе II ЭЦ и III ЭЦ. Основание свиты расположено в 124 м (по мощности) от восточного

края разреза, в основании цхразминского полутораметрового циклита с четырехдециметровым слоем песчаника, который образует небольшую гривку до моря. Мощность свиты 242 м. Две подсвиты. Нижняя (102 м) характеризуется самым высоким среди верхнемеловых отложений содержанием аяксов тонкого флиша (44 %), повышенной долей биогенных пород (14 %) и неаяксовых тонких силтолитов (10 %), циклитами умеренной мощности (38 см). В 61 метре от подошвы расположен пятиметровый палагинский мегаслой, самый крупный среди верхнемеловых отложений, крупносилтового слабоизвестковистого мергеля. Верхняя подсвита (140 м) отличается высоким содержанием аяксов грубого флиша (40 %), пониженной долею неаяксовых тонкосилтовых пород (7 %), умеренными и крупными циклитами (43 см). Верхняя, глебовская пачка (34 м) характеризуется резким преобладанием слабоизвестковистых мергелей (90 %), повышенным содержанием аяксов грубого флиша (44 %). В семи метрах от ее кровли расположен трехметровый круглогорский слой сильноалевритистого слабоизвестковистого мергеля с галькой песчаников и алевролитов в его нижней части. Позднемаастрихтский возраст определяется находками **Abathomphalus mayaroensis (Bolli).**

Снегурёвская свита представлена слабоалевритовым (8 %) сильномергельным (56 % $CaCO_3$) крупноритмичным (52 см) биогенным грубым парафлишем: в основном темно-серыми, голубоватыми с выветренной поверхности сильноалевритистыми слабоизвестковистыми мергелями (78 %) с прослоями известняков (6 %), алевролитов (4 %), песчаников (3 %) и граувакк (3 %), сильноизвестковистых (3 %) и глинистых мергелей (3 %). Характерны самое высокое среди верхнемеловых отложений содержание силтолитов II ЭЦ, в том числе грубых с мелкой галечкой в основании слоев, самые крупные циклиты. Подошва свиты расположена у небольшой ложбинки, в семи метрах выше круглогорского пласта, в основании двухметрового циклита с полуметровым слоем песчаника. Мощность свиты 416 м. Две подсвиты. Нижняя (240 м) характеризуется преобладанием аяксов грубого флиша (53 %), самыми крупными среди верхнемеловых отложений циклитами (54 см), повышенным содержанием песчаников и алевролитов (9 %), а также граувакк (4 %). Нижняя, абрауская пачка (80 м) отличается повышенной долею мегациклитов (17 %), граувакк (5 %), аяксов грубого флиша (57 %). В ее кровле расположен самый крупный в супсехе семидециметровый слой песчаника - Львиный. Для верхней подсвиты (176 м) характерны повышенное содержание известняков (6 %) и глинистых мергелей

(37 %), снижение доли песчаников и алевролитов (6 %), а также граувакк (2 %). Верхняя, федотовская пачка (96 м) отличается преобладанием глинистых мергелей (53 %), присутствием красноцветных мергелей и известняков (0,6 %), низким содержанием граувакк (0,6 %), песчаников и алевролитов (5 %). В основании пачки расположена метровая озерейкинская пластовая конкреция известняка-натурала. Позднемаастрихтский возраст определяется находками **Abathomphalus mayaroensis (Bolli), Reussella minuta (Marsson).**

Навагирская свита сложена среднеалевритовым (I5 %) очень слабомергельным (32 % $CaCO_3$) среднеритмичным (40 см) тонким парафлишем: в основном черно-серыми сильноалевритистыми известковистыми аргиллитами (46 %) и глинистыми мергелями (35 %) с прослоями алевролитов (8 %), песчаников (7 %), граувакк (2 %), пластовыми конкрециями анкеритов (I %), известковистых мергелей (I %) и известняков (0,2 %). Характерны черно-серые очень сильноизвестковистые аргиллиты и очень сильноглинистые мергели с прослоями желто-серых, оранжевых с выветренной поверхности песчаников и алевролитов ("гвардейский" флиш). Подошва свиты расположена около небольшого мыса, где "открывается вид на запад" (Ивченко, I923), в основании колдунского двухметрового циклита с шестидециметровым слоем песчаника в нижней части. Мощность свиты 465 м. Три подсвиты. Нижняя, или подсвита сукко (I67 м) характеризуется самыми крупными в прасковеевской серии циклитами (45 см), преобладанием очень сильноглинистых мергелей (65 %) и аяксов грубого флиша (54 %), высоким содержанием песчаников (I0 %), алевролитов (7 %) и граувакк (2 %), мощность пластов которых достигает метра. В двух метрах от кровли расположена оранжевая шестидециметровая дагомысская пластовая конкреция анкерита. Средняя подсвита (I45 м) отличается резким преобладанием силтолитов II ЭЦ (83 %), - самым высоким в прасковеевской серии, повышенным содержанием аяксов тонкого флиша (33 %), пониженной долею песчаников и алевролитов (I4 %). Для верхней подсвиты (I53 м) характерны преобладание очень сильноизвестковистых аргиллитов (7I %), повышенное содержание неаяксовых тонких силтолитов (I7 %) и лютитов (5 %). В 69 метрах от кровли подсвиты расположен мокрошельский мегациклит (2,7 м) с метровым слоем песчаника и оранжевой метровой пластовой конкрецией анкерита с мелкой галечкой алевролитов в ее нижней части. Раннедатский возраст определяется находками **Globigerina pseudo-**

bulloides Plummer, G. microcellulosa Moroz.

С основанием навагирской свиты совпадает подошва палеоценового Прасковеевского циклита шестого класса (II,I5 млн лет) и датского Ильхидагского циклита седьмого класса (3,99 млн лет).

Анапская свита представлена среднеалевритовым (I8 %) слабоаргиллитовым (22 % $CaCO_3$) среднеритмичным (33 см) тонким парафлишем: в основном черными среднеалевритистыми слабокремнистыми слабоизвестковистыми аргиллитами (74 %) с прослоями алевролитов (I2 %), песчаников (6 %), зеленовато-серых очень слабоизвестковистых глин (5 %), граувакк (2 %) и крупными пластовыми конкрециями анкеритов (I %). Характерны самое высокое среди верхнемеловых-датских отложений содержание аяксов грубого флиша (5I %), преобладание слабоизвестковистых слабокремнистых аргиллитов и пластовые конкреции анкеритов. В полутора метрах от подошвы свиты расположен бойненский пакет грубосилтового метафлиша с тремя макроциклитами, в основании которых расположены трехдециметровые слои песчаников и алевролитов. Этот пакет находится около десятиметрового серповидного островка густой травы на разрезе. Мощность свиты 405 м. Две подсвиты. Нижняя (203 м) отличается резким преобладанием силтолитов II ЭЦ (8I %), сравнительно крупными циклитами (36 см), наличием пластовых конкреций анкеритов (2 %), в том числе четырех крупных и очень крупных: утришской (0,7 м), расположенной на расстоянии от подошвы подсвиты в одном метре; ткачуковской (I,I м), находящейся в 59 метрах выше подошвы подсвиты; татаринцевской (I,2 м), расположенной в I27 метрах от подошвы; идукопасской (0,8 м), находящейся в I86 метрах выше подошвы подсвиты. Все пластовые конкреции расположены равномерно через каждые 60-70 м по разрезу. Позднедатский возраст определяется находками **Globigerina triloculinoides Plummer, Acarinina indolensis Moroz.**

Свита пице сложена сильноалевритовым (30 %) среднеаргиллитовым (I6 % $CaCO_3$) среднеритмичным (3I см) тонкосилтовым грубым ортофлишем: в основном черными среднеалевритистыми известковистыми аргиллитами (6I %) с прослоями песчаников (I5 %), алевролитов (I4 %), зеленовато-серых неизвестковистых глин (6 %), реже граувакк (3 %), олистостромы (0,3 %), килов (0,I %) и пластовыми конкрециями анкеритов (0,2 %). Характерны самое высокое среди верхнемеловых-датских отложений содержание песчаников, самая низкая карбонатность пород. Основание свиты расположено в I5-и метрах выше последней крупной конкреции анкерита, в трех метрах

ниже метрового слоя глинистого песчаника, в подошве шестидециметрового пласта песчаника. Видимая мощность свиты 155 м. Из трех подсвит здесь обнажены лишь две. Нижняя (124 м) характеризуется самым высоким среди верхнемеловых-датских отложений содержанием песчаников и алевролитов (35 %), граувакк (6 %), аяксов (92 %), в том числе грубого флиша (61 %). Средняя подсвита отличается высоким содержанием аяксов тонкого флиша (40 %) и лютитов (8 %), значительно меньшей долей песчаников и алевролитов (25 %). Видимая мощность подсвиты 31 м. Позднедатский возраст свиты определяется находками **Acarinina indolensis Moroz., Planorotalites tauricus Moroz.**

Джанхотский разрез

Разрез расположен на берегу Черного моря в 0,3 - 1,8 км к юго-востоку от пос. Джанхот, где в крыльях антиклинальной складки повторяются отложения нижненавагирской подсвиты, представленные среднеалевритовым (14 %) слабомергельным (40 % $CaCO_3$) крупноритмичным (87 см) тонкосилтовым метафлишем: в основном черно-серыми сильноалевритистыми слабокремнистыми слабоизвестковистыми мергелями (79 %) с прослоями алевролитов (5 %), песчаников (4 %), граувакк (5 %), известковистых мергелей (2 %), известняков (1 %), пластовыми конкрециями анкеритов (4 %). Характерны высокое содержание аяксов грубого флиша (80 %), макро- и мегациклиты до трех метров, повышенная карбонатность и кремнистость отложений. Мощность подсвиты 171 м.

Анапский разрез

Разрез расположен на берегу Черного моря и протягивается на 10,2 км на юго-восток от пристани г. Анапы до мыса между поселками Супсех и Варваровка, в 2,8 км северо-западнее ручья Шингары. Подход к началу разреза, ядру Семисамской антиклинальной складки по крутым тропам к югу от пос. Варваровка и к югу от пос. Супсех. На южном крыле семисамской складки обнажен прекрасный разрез-стратотип лихтеровской свиты. На северном крыле Семисамской антиклинали - разрез-парастратотип свит: васильевской, снегурёвской, навагирской, анапской, типа Горячего Ключа. Состав отложений всех свит примерно такой же, как одновозрастных образований Западно-Озерейкинского разреза (см. выше), отличаясь лишь повышенной долей песчаников и алевролитов и пониженной мощностью пакетов.

Лихтеровская свита сложена среднеалевритовым (10 %) сильномергельным (58 % $CaCO_3$) среднеритмичным (31 см) биогенным тонким ортофлишем: в основном темно-серыми, голубоватыми с выветренной поверхности среднеалевритистыми слабоизвестковистыми мергелями (61 %) с прослоями глинистых (14 %) и сильноизвестковистых мергелей (4 %), известняков (11 %), алевролитов (8 %), реже песчаников (2 %) и олистостромы (0,3 %). Характерны повышенное содержание неаяксовых тонкосилтовых отложений (13 %) и лютитов (2 %), наличие олистостромы. Основание свиты расположено в 23 м от ядра Семисамской антиклинали. Мощность 526 м. Три подсвиты. Нижняя (185 м) характеризуется высокой долей биогенных пород (22 %), пониженным содержанием силтолитов (65 %). Средняя (141 м) отличается повышенным содержанием глинистых мергелей (35 %), высокой долей аяксов (70 %) и лютитов (4 %). Верхняя (200 м) характеризуется пониженной долей аяксов (64 %), самым высоким содержанием силтолитов (73 %). Раннемаастрихтский возраст определяется находками **Pseudotextularia varians Rzehak, Globotruncana stuarti (Lapp.).**

Литература

Афанасьев С.Л., Маслакова Н.И. Изв. вузов. Геол. и разв. 1960. № 5. С. 50 - 55.

Афанасьев С.Л., Маслакова Н.И. В сб. тр. Всес. заочн. политехн. ин-та. вып. 37. М.: 1967. С. 106 - 136.

Афанасьев С.Л. Сопоставление стратиграфических схем верхнемеловых отложений Большого Кавказа // Сб. тр. Всес. заочн. политехн. ин-та. М.: 1978. С. 54 - 75.

Афанасьев С.Л. Путеводитель экскурсии 6 Всесоюзной школы морской геологии. М.: Ин-т океанологии, 1984. 56 с.

Афанасьев С.Л. 328 синхронных стратонов верхнемеловых отложений Большого Кавказа // Матем. методы анализа цикличности. М.: Наука, 1985. С. 11 - 34.

Афанасьев С.Л. Унифицированная стратиграфическая схема верхнего мела Большого Кавказа // Геол. и полезн. ископ. Большого Кавказа. М.: Наука, 1987. С. 140 - 146.

Афанасьев С.Л. Изотопная и наноциклитная геохронологические шкалы венда-фанерозоя. Доклады АН СССР. Т.318. № 3, С.668-671.

Афанасьев С.Л. Наноциклитный метод определения геологического возраста по микрослойкам, варвам, слоям соли. М.: Всес. заочн. политехн. ин-т. 1991. 218 с.

Афанасьев С.Л. Мезоциклитный метод определения геологического возраста. Докл. АН. 1992. Т. 323. № 4. С. 719 - 722.

Вассоевич Н.Б. Флиш и методика его изучения. М.-Л.: Гостоптехиздат, 1948. 215 с.

Вассоевич Н.Б. Условия образования флиша. Л.-М.: Гостоптехиздат, 1951. 220 с.

Вялов О.С. Геологические исследования 1931 г. в Западном Кавказе // Зап. Всес. мин. о-ва, 1934. 63. № 1. С. 271 - 283.

Гильденштедт И.А. Географическое и статистическое описание Грузии и Кавказа из путешествия г-на ак. И.А.Гильденштедта через Россию и по Кавказским горам в 1770-1773 гг. СПб, 1809.

Гомер. Одиссея. М.-Л.: Академия, 1935.

Гроссгейм В.А. Текстуры флишевых ритмов (многослоев) пенайской свиты Северо-Западного Кавказа // Современные проблемы геол. и геохим. горюч. ископаемых. М.: Наука, 1973. С. 165-173.

Губкин И.М. Отчет о деятельности Геологического комитета за 1911 г. Изв. Геол. ком., 1912. 31. № 1.

Губкин И.М. Геологические исследования Кубанского нефтеносного района. Тр. Геол. ком. Вып. 115. 1915. С. 25 - 28.

Ивченко П.И. Обзорное описание геологического строения Черноморского округа // Черноморский округ и его производительные силы. Новороссийск: Черномор. округ, 1923. С. 311 - 323.

Келлер Б.М. Верхнемеловые отложения Западного Кавказа. Тр. ГИН АН СССР, 1947. Вып. 48. 127 с.

Коншин А.М. Исследования орогеологического строения Черноморского побережья. Мат. для геол. Кавказа, 1896. 2. кн. 10.

Коншин А.М. Геологическое исследование северной части Черноморского побережья. Мат. для геол. Кавказа. 1902. 3. Кн. 3.

Лисицын А.П. Осадконакопление в океанах. М.: Наука, 1974.

Лисицын А.П. Процессы океанской седиментации. Литология и геохимия. М.: Наука, 1978. 392 с.

Лисицын А.П. Лавинная седиментация // Лавинная седиментация в океане. Ростовский ун-т, 1982. С. 3 - 59.

Щуровский Г.Е. Геологические очерки Кавказа. Русский вестник. 1862. Т. 37, с. 433 - 472; т. 38, с. 65 - 108, 691 - 731.

Эйхфельд И.И. Орографический взгляд на Валахию, Молдавию и Бессарабию. Горн. ж. 1827, кн. 5, с. 21-74; кн. 6, с. 21-40.

Dubois de Montpereux F. Voyage autour de Caucase, cher les tcherkesses et les abkhases, en Colchidie, en Géorgie, en Arménie et en Crimée, six volumes et un atlas. Paris, 1839-1843.