

УДК 561.26:551.781(571.66)

ШКАЛА МОРСКОГО НИЖНЕГО ПАЛЕОГЕНА ЗАПАДНОЙ КАМЧАТКИ (ТИГИЛЬСКИЙ РАЙОН) ПО ДИНОЦИСТАМ

Н.И. Запорожец¹, М.А. Ахметьев¹, Д.И. Витухин¹, В.Н. Синельникова¹,
Н.А. Фрегатова², А.В. Соловьев¹, А.И. Хисамутдинова¹

¹ Геологический институт РАН, Москва

² Всероссийский нефтяной научно-исследовательский геологоразведочный институт, Санкт-Петербург

Поступила в редакцию 26.09.14

В разрезах палеогена Тигильского района Западной Камчатки (Увучинский, Снатольский, Майначский) выявлена последовательная смена комплексов органикостенного фитопланктона, выделенных в ранге «слоев», отчасти не смыкаемых из-за чередования морских и континентальных пачек. Последовательность их такова (стратиграфически снизу вверх): 1) слои с *Nematosphaeropsis* sp. A — *Perisseiasphaeridium pannosum* — *Cassidium filiosum* (палеоцен); 2) слои с *Glaphyrocysta* spp. (переходный интервал от танета к ипру и нижний ипр); 3) слои с *Senegalinium orei* (верхний ипр — нижний лютет); 4) слои со *Spinidinium* «complex» — *Spiniferites* spp. (средний-верхний лютет); 5) слои с *Bellatudinium hokkaidoanum* — *Areosphaeridium diktyoplokum* — *Spinidinium pentagonum* (бартон — (?) нижний приабон). Эти подразделения дополняются «слоями», выделенными по органикостенному фитопланктону в соседнем Точилинском разрезе (Запорожец и др., 2006). Дано сопоставление выделенных «слоев» с зонами по диноцистам, предложенными Х. Курита (Kurita, 2004) в разрезах палеогена Хоккайдо и Северного Хонсю.

Ключевые слова: диноцисты, палеоген, эоцен, олигоцен, Камчатка, разрез, комплекс, зона, слои, корреляция, свиты.

Различия в составе морской биоты средних и высоких широт Тихоокеанского и Индо-Атлантического секторов Северного полушария были выражены также контрастно, как и ныне в течение всего кайнозоя. В такой же степени это коснулось и наземной флоры с той лишь разницей, что линией раздела в Азии выступал главный хребет, разделяющий бассейны рек, впадающих в Тихий и Арктический океаны. По составу доминирующих компонентов морской биоты без труда удастся установить евразийскую или пацифическую природу современных и ископаемых комплексов (из диноцист это относится к тихоокеанским родам *Bellatudinium*, *Trinovantedinium*, *Vozzhennikovia*, отчасти *Senegalinium* и др.). Некоторые из этих родов являются гетеротрофными и практически неизвестны в Индо-Атлантическом секторе. В последнем также большое разнообразие эндемичных или весьма близких к ним родов. Их рассмотрение не входило в нашу задачу.

Следует обратить внимание на еще одну особенность регионов Тихоокеанского обрамления и прилегающей к нему суши. Благодаря чередованию в палеогене континентальных и морских фаций, возраст которых не оставался постоянным и менялся с широтой, возникала сложная мозаика распределения таксонов диноцист в разрезах. Нередко некоторые камчатские и японские стандартные биостратоны палеогена выпадали из разрезов при замещении морских слоев континентальными. Это касается и ряда руководящих видов диноцист. Некоторые из них

в северных и южных разрезах занимали уровни распространения континентальных угленосных пачек или приходились на перерывы в седиментации, поэтому эти диноцисты не проявлялись в разрезах. На Западной Камчатке морской и континентальный палеоген с богатыми комплексами наземных фитофоссилий морского и пресноводного фитопланктона распространен в изголовье Пенжинской губы, а также в редких изолированных прогибах, открывающихся с полуострова на запад в Пенжинский залив и Охотское море (от устья р. Шестаковой до Тигильского района). С начала геологического изучения Западной Камчатки возникали трудности как в расчленении разрезов, так и в сопоставлении их не только между локальными прогибами, но и в самих прогибах. В результате многие из выделенных литостратонов оказались сдублированы, некоторые из них не имеют четкого объема и границ. Их возраст трактуется также различно, что осложняется не только реальными расхождениями в датировках континентальных и морских пачек, но составом микропланктона. Задачей авторов было установление последовательности палеогеновых комплексов диноцист в Тигильском районе с повторным изучением Увучинского, Майначского и Снатольского разрезов.

Обзор диноцист палеогена Камчатки и Японии

Проблема расчленения морских отложений палеогена северо-запада Тихоокеанской окраины по диноцистам до последнего времени была далека от разрешения

в связи с недостаточным количеством исследованных разрезов и детальностью их изучения в Японии, на Сахалине, в Камчатско-Корякском регионе и на части акватории океана, примыкающей к окраине континента (рис. 1).

Первые сведения о диноцистах палеогена были получены при изучении керн глубоководного бурения в северной части Тихого океана и Японии (Vujak, 1984; Vujak, Matsuoka, 1986; Matsuoka, Vujak, 1988). Что касается других групп органикостенного фито-

планктона — акритарх и прازیнофитов, то сведения о них появились раньше благодаря обзору С. Сато (Sato, 1972) остатков *Micrhystridium* из палеогена формации Поронаи (Хоккайдо). В течение последних 20 лет по биостратиграфии и диноцистам палеогена Японии была опубликована серия статей Х. Курита с соавторами (Kurita et al., 1996, 1998, 2000), а также И. Ямамото с соавторами (Yamamoto et al., 2000). Большая часть их посвящена палеогеновым разрезам Северной Японии, особенно Хоккайдо, в интервале от па-

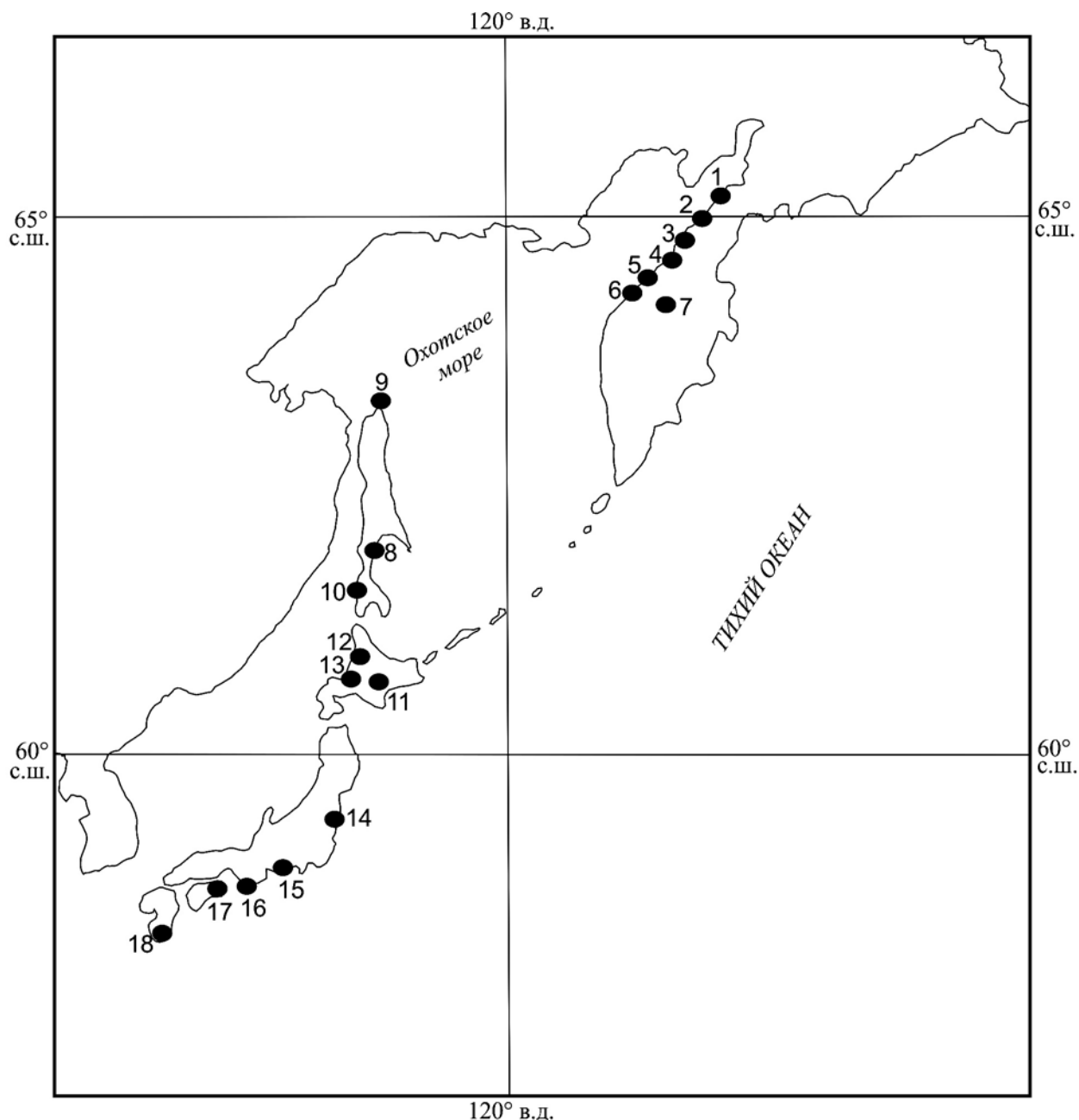


Рис. 1. Местонахождения разрезов палеогена с микрофитопланктоном:

Западная Камчатка: 1 — бухта Чемурнаут; 2 — бухта Подкагерная; 3 — к югу от устья р. Палана; 4 — Точилинский разрез; 5 — Майначский разрез; 6 — Увучинский разрез; 7 — среднее течение р. Снатол у г. Сосопхан (= г. Хулгун).

Сахалин: 8 — Макаровский разрез; 9 — п-ов Шмидта; 10 — Чеховский район.

Япония: 11 — бассейн Сиранука (Кусиро); 12 — Хаборо (Румои); 13 — впадина Исикари (Юбари); 14 — район Дзэбан; 15 — Сидзуока; 16 — п-ов Кии; 17 — Восточный Сикоку; 18 — п-ов Кисима (о-в Кюсю)

леоцена (формация Немуро (Nemuro)) до олигоцена (формации Эримо (Erimo) и Момидзияма (Momiijiyama)) и др. В одной из работ приведены сведения по диноцистам позднего палеогена и пограничному интервалу олигоцена и миоцена Сахалина (Kurita et al., 1996). Уделено внимание распространению в разрезах Японии характерных доминирующих палеогеновых видов диноцист: *Trinovantedinium boreale* и *Bellatudinium hokkaidoanum*. В одной из последних публикаций (Kurita, 2004) ее автор более подробно остановился на проблеме зонального расчленения разрезов палеогена Северной Японии по диноцистам, опираясь на изучение морского палеогена впадин Хоккайдо и Северного Хонсю: Исикари (Ishikari), Хаборо (Naboro), Дзедбан (Joban) и др.

Первые сведения о диноцистах палеогена Дальнего Востока России были получены Н.Я. Брутман и И.В. Поздняковой в 1993 г. по разрезу скважины Борисовской Центрального Сахалина. Они опубликованы во 2-м томе «Геологических и биотических событий...» (1998). С конца 1990-х гг. авторы предлагаемой статьи приступили к изучению палеогеновых разрезов Западной Камчатки с описанием комплексов органикостенного фитопланктона (Запорожец, 1999; Запорожец и др., 2006). Этим работам предшествовало изучение диноцист Т.С. Щенко (1996) и Г.М. Братцевой (Нижний палеоген..., 1997). Первой в разрезе притока р. Хайрюзовой — р. Тихой, в интервале от палеоцена до олигоцена удалось выделить шесть комплексов диноцист. Подробнее Т.С. Щенко сообщает сведения о составе комплексов ковачинской, амининской и гакхинской свит. Г.М. Братцева (Нижний палеоген..., 1997) отметила находки некоторых видов диноцист из основания верхней пачки ткаправяемской свиты бухты Чемурнаут.

Более полное описание комплексов диноцист приведено Н.И. Запорожец (Запорожец и др., 2006) из разрезов северо-западного крыла Точилинской антиклинали Тигильского района (рис. 2), бухты Подкагерной (близ устья одноименной реки), а также одного из разрезов в среднем течении р. Снатол, в котором наиболее представительные спектры фитопланктона получены из снатольской свиты.

В данной статье основное внимание уделено не только комплексам диноцист наиболее важного и полного разреза юго-западного крыла Увучинской синклинали, но и разновозрастным комплексам из соседних разрезов Тигильского района (Майначский, Снатольский, а также разреза северо-восточного крыла Увучинской синклинали), их использование необходимо для корреляции выделенных стратонов. Дополнительно были рассмотрены некоторые пробы, отобранные ранее из основного разреза.

Изучение диноцист из разреза юго-западного крыла Точилинской антиклинали (Запорожец и др., 2006) позволило выделить пять биостратонов в ранге слоев (рис. 2): II — *Bellatudinium hokkaidoanum* — *Areosphaeridium diktyoplokum* — *Spinidinium pentagonum*

(= *Spinidinium* sp. A) (ковачинская и нижняя часть амининской свит, средний — верхний эоцен); III — *Phthanoperidinium bennettii* — *Lejeunecysta* sp. — *Palaeoperidinium pyrophorum* (верхняя часть амининской свиты, верхний эоцен); IV — *Impagidinium* sp. — *Lejeunecysta* sp. (нижняя часть гакхинской свиты, верхний эоцен); V — *Paralecaniella indentata* — *Micrhystridium* sp. — *Trinovantedinium boreale* (верхняя часть гакхинской свиты, верхний эоцен — нижний олигоцен); VI — *Impagidinium velorum* — *Tectatodinium* sp. (верхняя треть утхолокской — нижняя треть вивинтекской свит, нижний олигоцен). Первый комплекс (I) (*Senegalinium orei*) (снатольская свита, ипр — первая половина лютета) находился в стадии разработки и представлен в публикуемой статье.

Предпосылкой к созданию региональной шкалы по диноцистам служат материалы наиболее детально изученных разрезов Тигильского района, где однородный по составу среднеэоценовый комплекс с доминированием видов *Areosphaeridium*, *Enneadocysta* и *Spinidinium* позволяет сомкнуть в единый два наиболее полных разреза палеогена Западной Камчатки — Точилинской антиклинали и Увучинской синклинали в бухте Квачина от его контакта с меловыми отложениями. Благодаря общим особенностям строения морских разрезов палеогена Камчатки, Сахалина и Японии и сходству систематического состава комплексов диноцист в их временной последовательности задача создания надрегиональной шкалы палеогена по диноцистам для всего побережья и примыкающей к нему части Тихоокеанской акватории становится вполне выполнимой. Из-за специфических условий формирования морских осадков в пределах Тихоокеанской окраины (вулканизм, большие мощности преимущественно грубообломочных терригенно-кремнистых толщ с быстрым их фаціальным замещением как по латерали, так и по разрезу) состав близких по возрасту комплексов диноцист, пражинофитов и акритарх заметно отличается от восточноевропейских и западносибирских. Ведущими таксонами дальневосточных комплексов становятся виды родов *Spinidinium*, *Trinovantedinium*, *Bellatudinium*, *Vozzhennikovia*, *Senegalinium* и другие сопутствующие им или малоизвестные в разрезах Западной и Центральной Евразии. Состав дальневосточных комплексов имеет и другие особенности. Они, как правило, представлены небольшим количеством таксонов либо являются олиготаксонными или монотаксонными. Это было замечено японскими палинологами, давшими им название «restricted», т.е. «ограниченные». Другая характерная особенность — это полное отсутствие в целом ряде интервалов разрезов палиноморф либо их представление только спорами и пылью. Многие из этих уровней без органикостенного фитопланктона имеют близкий или один и тот же возраст в географически удаленных разрезах, что может быть использовано для их сопоставления. В результате в разрабатываемой сводной шкале неминуемо возникает потеря инфор-

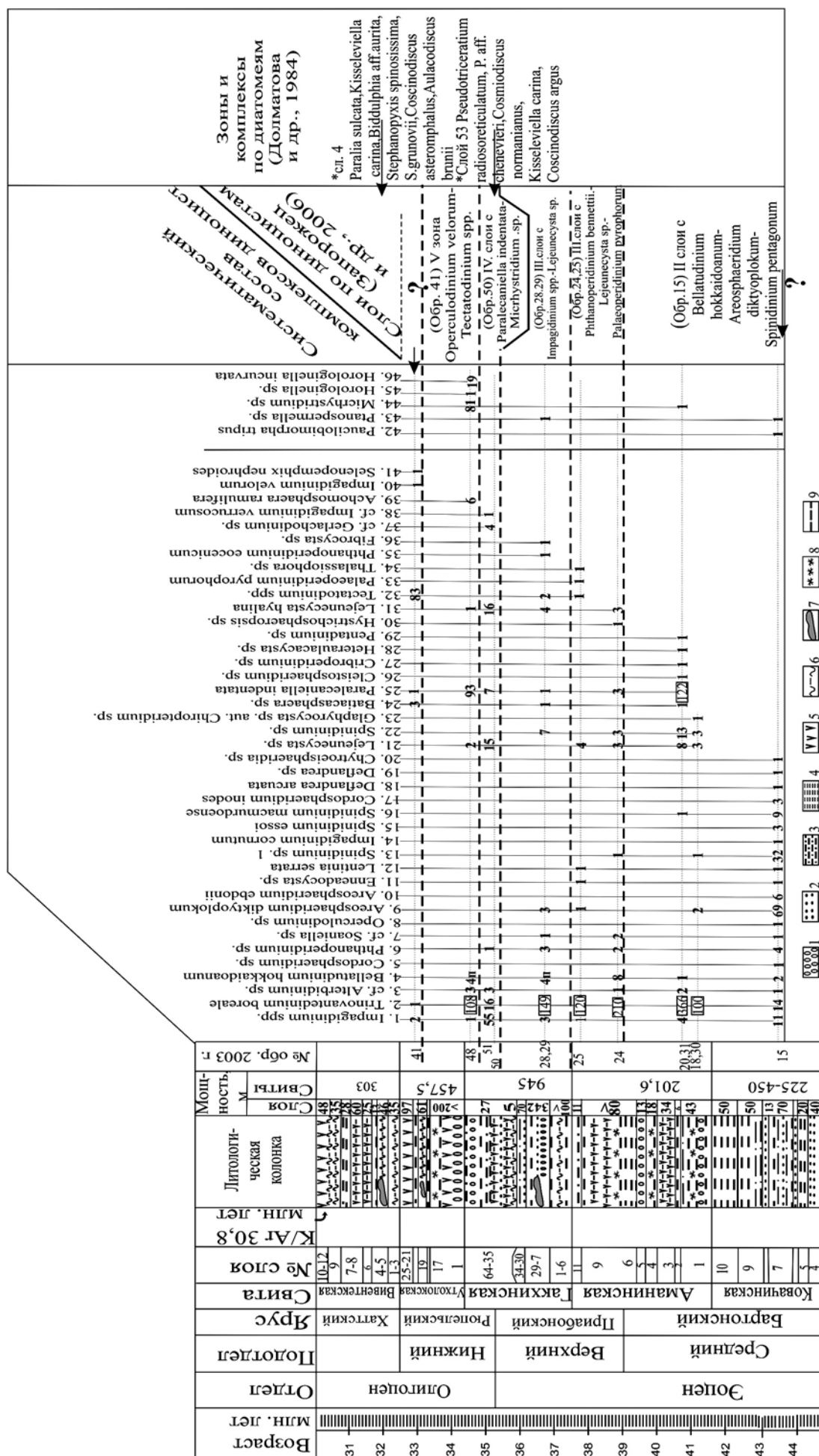


Рис. 2. Распределение органикостенного фитопланктона и находок диатомей в разрезе юго-западного крыла Точилинской антиклинали (Запорожеч и др., 2006, с добавлениями). 1 — конгломераты; 2 — песчаники; 3 — алевролиты; 4 — аргиллиты; 5 — туфы и туфогенность; 6 — опоки; 7 — конкреции; 8 — геннойши; 9 — границы слоев сидиноистами

мации в некоторых ее интервалах. Наконец, для разрезов палеогена независимо от того, находятся они на Сахалине, Камчатке или в Японии, состав комплексов оказывался удивительно однородным. Это особенно отмечалось для оптимальных фаз трансгрессий. Примером могут служить сходные по составу комплексы диноцист среднего и позднего эоцена ковачинской и аманинской свит Тигильского района Западной Камчатки, такарадайской свиты Сахалина и формации Поронаи Северной Японии.

Х. Курита и другие японские палинологи для более точных привязок комплексов диноцист к международной стратиграфической шкале детально исследовали те разрезы Северо-Восточной Японии, в которых параллельно с палиноморфами изучались комплексы планктонных фораминифер и наннопланктона (Kaiho, 1983, 1984a, b; Kaiho et al., 1986; Okada, Kaiho, 1992; Saito et al., 1984; Yanagisawa, Suzuki, 1987). Сравнивая возраст комплексов диноцист Северо-Восточной Японии, изученные в разные годы Х. Куритой (Kurita, 2004), нетрудно заметить удревнение за последние десятилетия возраста осадочных толщ с комплексами диноцист эоцена и олигоцена. Большинство из них, ранее датированные как позднеэоценовые, перешли в средний эоцен. Позднеэоценовый возраст допускался лишь для терминальных слоев некоторых разрезов Северного Хоккайдо. По существу, эти изменения коснулись всех четырех главных палеогеновых бассейнов Хоккайдо и Северо-Восточного Хонсю (Ishikari, Naboro, Shiranuka, Joban).

Рассмотрим эти изменения более подробно. В бассейне Исикари (впадина Yubari) дана иная интерпретация возраста серии Исикари (ранее подошву серии помещали несколько выше подошвы среднего эоцена), сейчас она опущена в ранний эоцен. Морская формация Поронаи (Poronai) — ключевая для стратиграфии морского палеогена Японии — ранее целиком относилась к верхнему эоцену. Ныне более половины по мощности этой формации относится к среднему эоцену. Передатировка коснулась и перекрывающей формации Момидзияма (Momiijiyama). Ранее она рассматривалась в объеме всего олигоцена, сейчас — только нижнего (Okada, Kaiho, 1992; Kurita, 2004). Аналогичные изменения отражены и в датировках отдельных подразделений разреза второй половины палеогена района Хаборо (Naboro) Центрального Хоккайдо, где прежде нижняя часть морской глинистой формации Санкебетсу (Sankebetsu) датировалась поздним эоценом. В настоящее время она практически полностью, кроме терминальных слоев, отнесена к среднему эоцену. Изменения коснулись и разреза впадины Сиранука (Shiranuka) Восточного Хоккайдо, где основная часть угленосной толщи Урахоро (Urahoro) заняла место в среднем эоцене, а расслаивающая ее морская пачка с диноцистами Ситакара (формация Shitakara) из средней части верхнего эоцена перемещена к ее основанию. Наконец, пересмотрен возраст некоторых толщ второй половины эоцена и

в Северо-Восточном Хонсю (бассейн Дзедбан), где нижняя часть углистой формации Иваки стала датироваться не поздним, а средним эоценом. В то же время возраст перекрывающих морских толщ Асагай (Asagai) и Сирасака (Shirasaka) стал датироваться второй половиной рюпеля.

Следует заметить, что все изменения возраста японских стратонтов были учтены авторами в последней публикации по диноцистам Северо-Западной Камчатки (Запорожец и др., 2006) и в данной статье (рис. 3).

Проблемы расчленения и корреляции отложений западной части Корьякско-Камчатского региона

На западе Корьякско-Камчатского региона единый разрез нижней части палеогена отсутствует. Здесь основные проблемы связаны с границами региональных стратонтов — хулгунской, снатольской и в меньшей степени ковачинской свит (палеоцен—эоцен). Это делает необходимым кратко рассмотреть историю их выделения. Судя по публикациям, мнения исследователей о стратиграфии отложений данного интервала расходятся. В одних работах указано, что единый разрез или серия разрезов, где можно было бы видеть последовательную смену и характер взаимоотношений между хулгунской, напанской и снатольской свитами, неизвестны (Гладенков и др., 1989; Нижний палеоген..., 1997; Решения..., 1998). В других, например в работе «Разведочный потенциал...» (2003), дана иная стратиграфическая интерпретация разрезов с указанием районов, где можно наблюдать непосредственные контакты между перечисленными выше свитами, но описания этих разрезов не приведены.

Выделенные ранее в «Решениях...» (1998) хулгунский и напанский горизонты были упразднены в связи с неопределенностью их объема, слабой палеонтологической характеристикой, отсутствием полных разрезов и четких контактов с перекрывающими и подстилающими толщами. Упразднена также напанская свита «в связи с объединением в нее при геокартировании разновозрастных образований от дания до среднего эоцена» (Решения..., 1998, с. 42). Однако, по нашему мнению, эта причина является формальной, сказанное может свидетельствовать как о характере объекта картирования, так и о качестве съемочных работ. Там же (Решения..., 1998) выделен ряд новых свит (анадырская, усть-анадырская, сосопханская, мыса Зубчатого) и горизонтов, нижний из которых — улевенейский (конец маастрихта — даний) — установлен в разрезах Тигильского поднятия. Ранее Е.П. Кленов (1961) предлагал выделить в основании палеогеновых отложений Западной Камчатки улевенейскую серию со стратотипом на р. Ковачина при пересечении ею хребта Хулгун (=Улевеней). Фактически эта серия не что иное, как хулгунская свита И.Б. Плешакова (1939). В качестве стратотипов для горизонтов палеоцена — начала эоцена в цитируемой выше работе (Решения..., 1998) использованы свиты более север-

Возр.	Масштаб	Япония (Kuriita, 2004) Биозоны по диноцистам	Свиты (Гладенков и др., 1989)	Разрезы Западной Камчатки			Слои по диноцистам
				Увучинский	Точилинский	Майнацкий	
23	Олигоцен	Не исследованы	Кулувенская		Кулувенская	Кулувенская	
24	Олигоцен	Tuberculodinium rossignoliae	Вивентская		Вивентская	Вивентская	
25	Олигоцен	Spinidinium? tripulum	Утхолокская		Утхолокская	Утхолокская	9
26	Олигоцен	Williamsidium diaphanes	Гакхинская		Гакхинская	Гакхинская	8
27	Олигоцен	Williamsidium diaphanes	Гакхинская		Гакхинская	Гакхинская	7
28	Олигоцен	Operculodinium sp. A	Аманинская		Аманинская	Аманинская	6
29	Олигоцен	Systematorphora ancusa	Аманинская		Аманинская	Аманинская	6
30	Олигоцен	Hexagonifera?	Аманинская		Аманинская	Аманинская	6
31	Олигоцен	sp. A	Аманинская		Аманинская	Аманинская	6
32	Олигоцен	Trinovantedinium boreale	Аманинская		Аманинская	Аманинская	6
33	Олигоцен		Аманинская		Аманинская	Аманинская	6
34	Олигоцен		Аманинская		Аманинская	Аманинская	6
35	Олигоцен		Аманинская		Аманинская	Аманинская	6
36	Олигоцен		Аманинская		Аманинская	Аманинская	6
37	Олигоцен		Аманинская		Аманинская	Аманинская	6
38	Олигоцен		Аманинская		Аманинская	Аманинская	6
39	Олигоцен		Аманинская		Аманинская	Аманинская	6
40	Олигоцен		Аманинская		Аманинская	Аманинская	6
41	Олигоцен		Аманинская		Аманинская	Аманинская	6
42	Олигоцен		Аманинская		Аманинская	Аманинская	6
43	Олигоцен		Аманинская		Аманинская	Аманинская	6
44	Олигоцен		Аманинская		Аманинская	Аманинская	6
45	Олигоцен		Аманинская		Аманинская	Аманинская	6
46	Олигоцен		Аманинская		Аманинская	Аманинская	6
47	Олигоцен		Аманинская		Аманинская	Аманинская	6
48	Олигоцен		Аманинская		Аманинская	Аманинская	6
49	Олигоцен		Аманинская		Аманинская	Аманинская	6
50	Олигоцен		Аманинская		Аманинская	Аманинская	6
51	Олигоцен		Аманинская		Аманинская	Аманинская	6
52	Олигоцен		Аманинская		Аманинская	Аманинская	6
53	Олигоцен		Аманинская		Аманинская	Аманинская	6
54	Олигоцен		Аманинская		Аманинская	Аманинская	6
55	Олигоцен		Аманинская		Аманинская	Аманинская	6
56	Олигоцен		Аманинская		Аманинская	Аманинская	6
57	Олигоцен		Аманинская		Аманинская	Аманинская	6
58	Олигоцен		Аманинская		Аманинская	Аманинская	6
59	Олигоцен		Аманинская		Аманинская	Аманинская	6
60	Олигоцен		Аманинская		Аманинская	Аманинская	6
61	Олигоцен		Аманинская		Аманинская	Аманинская	6
62	Олигоцен		Аманинская		Аманинская	Аманинская	6
63	Олигоцен		Аманинская		Аманинская	Аманинская	6
64	Олигоцен		Аманинская		Аманинская	Аманинская	6
65	Олигоцен		Аманинская		Аманинская	Аманинская	6

Рис. 3. Корреляция слоев с диноцистами в Тигильском районе Западной Камчатки с зональной шкалой по диноцистам Японии. Слои с диноцистами в разрезах Тигильского района: 1 — *Nematosphaeropsis* sp. A — *Perisseiasphaeridium pannosum* — *Cassidium filorum* (палеоцен); 2 — *Gephyrocysta* spp. (переходный интервал от танета к ипру и нижний ипру); 3 — *Senegalinium orei* (верхний ипру — нижний лютет); 4 — *Spinidinium* «complex» — *Spiniferites* spp. (средний — верхний лютет); 5 — *Bellatodinium hokkaidianum* — *Areosphaeridium diktyoplokum* — *Spinidinium pentagonum* (бартон — ?нижний приабон); 6 — *Phthanoperidinium benetti* — *Lejeunecysta* sp. — *Palaeoperidinium pyrrophorum* (верхний эоцен); 7 — *Impagidinium* sp. — *Lejeunecysta* sp. (верхний эоцен); 8 — *Paralecaniella indentata* — *Micrhystridium* sp. — *Trinovantedinium boreale* (верхний эоцен — нижний олигоцен); 9 — *Impagidinium velirum* — *Tectatodinium* sp. (нижний олигоцен)

ных разрезов морского побережья, объединенные в чемурнаутскую серию (палеоцен — ипр): геткилиннская (даний? — танет), камчикская (танет) и ткаправаямская (танет — ипр). Этот выбор сделан с учетом хорошей обнаженности и полноты при меньшей тектонической нарушенности пород и более разнообразной палеонтологической характеристике. В целом чемурнаутская серия отражает регрессивную последовательность накопления осадков с чередованием морских и континентальных толщ. Общая мощность серии, несмотря на относительно небольшую площадь ее распространения, изменяется от 2950 до 6760 м (Нижний палеоген..., 1997), что свидетельствует о нестабильности условий накопления осадков. Последовательность изменения присутствующих в ней комплексов палеобиоты легла в основу характеристики горизонтов — геткилиннского (даний? — танет), камчикского (танет) и ткаправаямского (танет — ипр) (Решения..., 1998). Однако проблемы определения их возраста вполне сравнимы с проблемами датировки хулгунской и напанской свит в разрезах Тигильского района. Наличие датских отложений в составе чемурнаутской серии не доказано. По мнению В.Н. Синельниковой и С.И. Ступина (Нижний палеоген..., 1997), комплексы бентосной фауны — моллюсков и фораминифер — позволяют определять возраст большей части чемурнаутской серии не точнее, чем палеоцен. Это не относится к ткаправаямской свите, которая датируется поздним палеоценом — ипром по присутствию в ее верхней части комплекса моллюсков с *Batissa magna*, слоев с листьями пальмы *Sabal* и динофлагеллат (*Wetzeliella* cf. *lunaris*, *Deflandrea* sp. и др.) (Нижний палеоген..., 1997, с. 104, табл. IV–VI). Виды динофлагеллат, приведенные в таблицах, переопределены Н.И. Запорожцем и Г.Н. Александровой.

За время, прошедшее со дня выхода в свет «Решений...» (1998), получены данные, уточняющие возраст пород, что заставило отказаться от большинства предложенных новых стратонев. Это коснулось улевенейского горизонта, в который включены толща вулканитов Утхолокского мыса, свита мыса Зубчатого, хулгунская и сосопханская свиты, а также, с долей условности, угленосные толщи, отнесенные ранее к напанской свите. Причины этого в следующем. Стратотип горизонта не обозначен, что затрудняет определение его объема. Согласно последним данным, в него включены разновозрастные образования. Свита мыса Зубчатого имеет не палеоценовый (основанный на изучении растительных мегафоссилий) (Нижний палеоген..., 1997), а раннеэоценовый возраст, о чем свидетельствуют данные по фораминиферам и ряд изотопных датировок. Расхождения в возрастной оценке этих отложений существуют и у палеоботаников. Л.Ю. Буданцев (2006) считает флористический комплекс свиты мыса Зубчатого более молодым — эоценовым. Из вулканитов Утхолокского мыса получены разные изотопные датировки по К/Аг — от позднемаастрихтских и датских (66 ± 4 ; 64 ± 4 ;

63 ± 4 ; 61 ± 5 ; 60 ± 4 ; 56 ± 4 ; 53 ± 4 ; 56 ± 4 млн лет (Нижний палеоген..., 1997)) до эоценовых ($47,5\pm 0,4$; $47,0\pm 0,7$; $4,6\pm 2,1$; $45,2\pm 2,0$ млн лет (Багдасарян и др., 1994)).

Согласно более ранним Унифицированным региональным стратиграфическим схемам (Решения..., 1961), в основании кайнозойского разреза Западной Камчатки выделялась тигильская серия (палеоцен? — нижний олигоцен), несогласно залегающая на мезозойских образованиях. В эту серию были включены хулгунская, напанская и снатолевская свиты. На стратиграфическом совещании 1959 г. в г. Охе в качестве опорного для тигильской серии был принят разрез по р. Снатолю (Решения..., 1961). В сводном разрезе тигильская серия надстраивается ковачинской свитой. Все они были объединены в качестве составляющих в одноименные горизонты.

Хулгунский горизонт (палеоцен). Установлен в 1959 г. на Охинском Межведомственном стратиграфическом совещании (Решения..., 1959). Он соответствует по объему одноименной свите, которая впервые выделена И.Б. Плешаковым в 1936 г. в разрезе среднего течения р. Ковачина (Тигильский район) и названа по хребту Хулгун (Стратиграфический..., 1956). Хулгунская свита палеонтологически охарактеризована в Майначском, Увучинском и Анадырском (хулгунская свита = анадырская свита) разрезах комплексом бентосных фораминифер раннего палеоцена — зона *Rzehakina epigona* (Серова, 2001). В качестве стратотипа был указан разрез по р. Снатолю (Решения..., 1974, опубликовано в 1982). Это исключительно континентальная толща, представленная грубообломочными разностями пород с богатым комплексом растительных мегафоссилий. Ее верхняя граница определяется сменой континентальных фаций — субаквальных, а затем и морскими фаунистически охарактеризованными отложениями, объединенными в напанскую свиту. Эта граница четко устанавливается в разрезе у слияния р. Снатоля и ее левого притока. Основные разрезы хулгунской свиты расположены в бассейнах рек Напана, Тихая и Половинка в районе южного обрамления Северо-Тигильского района. Возможными возрастными аналогами хулгунских отложений являются конгломераты барабской свиты.

Напанский горизонт (ипр—нижний лютет). Включает одноименную свиту, которая впервые была выделена М.Ф. Двали в 1949 г. в разрезе по р. Напана (Тигильский район) (Стратиграфический..., 1956). Для нее характерны существенные изменения мощности, генезиса и литологического состава по простиранию. Нижняя часть свиты представлена лагунными и морскими отложениями, а верхняя — угленосными. Этот основной, наиболее характерный тип разреза распространен в пределах Напанского выступа по рекам Половинка и Напана, а также в бассейнах рек Утхолок и Тихая. В Колпаковском и частично Северо-Тигильском районах разрез представлен безугленосными, преимущественно песчаными отложениями с прослоями грубообломочных пород, накопление

которых происходило в континентальных, реже лагунных обстановках.

Напанская свита в нижней части охарактеризована напанско-геткилинским спорово-пыльцевым комплексом (СПК) в разрезе Тигильского угольного карьера, стратиграфически выше — нижекамчикским и ткаправаямским СПК, а в верхней части и комплексом моллюсков с *Batissa magna* (разрез по р. Хулгун) (Нижний палеоген..., 1997). В верхней части разреза по р. Снатол определен комплекс органикостенного фитопланктона с *Arctodinium homomorphum* — *Glaphyrocysta undulata* (палеоцен — нижний эоцен) (Запорожец и др., 2006).

Снатольский горизонт (лютет—бартон). Соответствует снатольской свите, которая выделена И.Б. Плешаковым в 1936 г. в разрезе среднего течения р. Снатолвеем (= р. Снатол) у г. Сосопхан. Ее нижняя и верхняя границы не вскрыты. Позже (Решения..., 1998) стратотип признан невалидным, а в состав снатольского горизонта включен также и увучинский горизонт. Предложен новый гипостратотип свиты, который включает соответствующие отложения в Увучинском (бухта Квачина), Майначском и Точилинском (севернее устья р. Аманина) разрезах. Подчеркивалось, что снатольская свита состоит из двух пачек, каждая из которых охарактеризована своим комплексом моллюсков. Нижнюю из них называли собственно снатольской свитой, а верхнюю — увучинской. В основании снатольской свиты фиксируется перерыв, который, по мнению А.Е. Шанцера и Ю.Б. Гладенкова (Нижний палеоген..., 1997), является региональным.

Комплекс органикостенного фитопланктона из верхней части подстилающей напанской свиты позволяет считать, что ее верхняя граница в данном разрезе не выходит за пределы ипра. Комплекс органикостенного фитопланктона из основания снатольской свиты (разрез р. Палана) и изотопная датировка по Rb/Sr в $45,2 \pm 3,1$ млн лет из ее нижней части в Майначском разрезе (Соловьев, 2005) убедительно свидетельствуют о том, что нижняя граница свиты должна проводиться в средней части нижнего лютета. Таким образом, перерыв между свитами в некоторых разрезах может охватывать как верхи ипра, так и низы лютета.

Однако позже (Разведочный потенциал..., 2003) отмечено, что на напанской свите снатольская свита повсеместно залегает согласно, а с вышележащей ковачинской свитой согласный контакт наблюдается только в центральной части западного побережья Камчатки.

Для снатольской свиты установлен комплекс бентосных фораминифер с *Gyroidina kamtschatica* — *Pseudoelphidiella californica* (Серова, 2001). Среди моллюсков наиболее характерны *Mytilus yokoyamai* и *Snatolia snatolensis* (Криштофович, 1947; Эоцен Западной..., 1991). Растительные мегафоссилии представлены: *Matteuccia eocenica*, *Osmunda doroshiana*, *Picea fimbriana*, *P. snatolensis*, *Pinus dorofeevii*, *Sequoia affinis* и др. (фло-

ристический комплекс II из Майначского разреза) (Эоцен Западной..., 1991). Из основания снатольской свиты в разрезе у устья р. Палана определен комплекс органикостенного фитопланктона слоев *Senegalinium orei* (нижняя половина лютета) (Запорожец и др., 2006). В Майначском разрезе из нижних слоев свиты получена изотопная датировка $45,2 \pm 3,1$ млн лет (лютет) (Соловьев, 2005).

Ковачинский горизонт (бартон — начало приабона) выделяется в объеме ковачинской свиты (Решения..., 1974, опубликованы в 1982), установленной Б.Ф. Дьяковым (1955) по р. Ковачина. Авторами данной статьи предполагается несогласие между снатольской и ковачинской свитами в разрезах Тигильского района в связи с тем, что здесь относительно мелководная «снатольская» фауна моллюсков резко сменяется более глубоководной — «ковачинской». Мощность ковачинской свиты в стратотипе 450 м. Она развита на всей территории Западной Камчатки.

Среди бентосных фораминифер свиты характерен вид *Plectofrondicularia packardi*, отмечены редкие представители рода *Globigerina* (Серова, 2001). Из моллюсков встречены *Turcicula sakhalinensis*, *Lima twinensis*, *Acesta kovatschensis* и *Variamussium pillarense* (Криштофович, Ильина, 1961; Эоцен Западной..., 1991); из растительных мегафоссилий — листья *Macclintockia* (Эоцен Западной..., 1991). Присутствуют раковины наутилид, скелеты и чешуя рыб, зубы скатов. Комплекс органикостенного фитопланктона соответствует слоям с *Bellatudinium hokkaidoanum* — *Areosphaeridium diktyoplokum* — *Spinidinium pentagonum* (?конец лютета — бартон) (Запорожец и др., 2006). В Пятибратском разрезе обнаружен средне-верхнеэоценовый комплекс диатомей с *Biddulphia triloba*.

Ниже рассмотрен как основной опорный разрез Тигильского района — Увучинский с характеристикой литостратонов и комплексов органикостенного фитопланктона палеоцена и эоцена этого разреза: хулгунской, напанской, снатольской и ковачинской свит. В дополнение к нему приведены новые данные по органикостенному фитопланктону Майначского и Снатольского разрезов.

Органикостенный фитопланктон изученных разрезов

Увучинский разрез

Создание сводной шкалы палеогена по диноцистам для северо-запада Тихоокеанской окраины возможно лишь с учетом ранее полученных данных по всем регионам и при оценке достоверности такой шкалы по ее отдельным интервалам. В связи с этим первой задачей авторов являлось создание макета региональной шкалы для побережья Западной Камчатки, которая объединила бы все важнейшие результаты, полученные ранее по разрезам Тигильского района (Запорожец и др., 2006), с Увучинским разрезом, вновь изученным и опробованным А.В. Соловьевым и А.И. Хисамутдиновой в бухте Квачина между

устьями рек Морошка на севере и Квачина на юге, обработка проб по которому только что завершена. Он частично дополнен результатами изучения проб, ранее отобранных из этого разреза В.Н. Синельниковой (рис. 4). Разрез вскрыт в береговых обрывах бухты Квачина, образуя синклиналь, с небольшими углами падения слоев. В мульде синклинали выходят кулу-венская и ильинская свиты неогена. На южном и северном крыльях синклинали видно взаимоотношение меловых и палеогеновых толщ. Изученный разрез отличается сокращенными мощностями свит по сравнению с типовым для Точилинской антиклинали, который частично был рассмотрен ранее (Запорожец и др., 2006). Слабее и его палеонтологическая насыщенность.

Почти вся нижняя часть Увучинского разреза (рис. 4), включая верхи базальных конгломератов, оказалась охарактеризована органикостенным микрофитопланктоном, что доказывает ее морское происхождение. Нижняя четырехметровая пачка трактуется как «переслаивание конглобрекчий (0,3–1,5 м) со светло-бурыми глинами (0,2–1,2 м), к кровле приобретающими темно-бурый оттенок». Первые диноцисты (проба 4/2) появляются одновременно с морскими моллюсками и единичными бентосными фораминиферами — *Silicosigmoilina californica* Cushman. (Серова, 2001) почти в самой кровле этой пачки. Комплекс диноцист довольно резко отличается от следующего, выделенного в разрезе (рис. 4). Наиболее важными среди них являются *Oligosphaeridium* spp. (28 экз.), *Cassidium filiosum*, *Nematosphaeropsis* sp. A и *Perisseiasphaeridium pannosum* (68 экз.), которые в сумме дают почти 41% от состава спектра. Кроме них еще 4 вида не встречены выше (34%). Это *Areoligera* sp., *Hystrichosphaeridium costae*, *Cordosphaeridium fibrospinosum*. Таким образом, сумма видов диноцист преимущественно палеоценового и палеоцен-раннеэоценового возраста в пробе 4/2 в целом составляет 75%. Это наиболее древний комплекс микрофитопланктона, встреченный нами в палеогеновых разрезах Западной Камчатки. Если же принять во внимание, что *Oligosphaeridium* complex указывается Куритой (Kurita, 2004) в качестве одного из индекс-видов самой нижней палеогеновой зоны диноцист Японии, для пограничных слоев мела и палеогена, то эта зона становится для стратиграфических построений Западной Камчатки весьма важной. Особенно значимой она является в связи с отрицанием рядом исследователей присутствия на Западной Камчатке как датских, так и ипрских отложений, что нашло свое отражение в итоговой публикации по региону (Решения..., 1998). Хотя имеется только одна проба в единственном разрезе, мы сочли целесообразным на основании состава фитопланктонного спектра пробы 4/2 выделить базальную часть разреза в слои с *Nematosphaeropsis* sp. A — *Perisseiasphaeridium pannosum* — *Cassidium filiosum*. Новый биостратон хорошо сопоставляется с зоной *Senegalinium microspinosum* палеоцена Японии (Kurita, 2004).

М.Я. Серовой в этой же базальной пачке разреза обнаружены фораминиферы зоны *Rzehakina epigona* палеоцена, возможно, его первой половины (комплекс *Silicosigmoilina longa*: *Bathysiphon sanctaecrucis* Cushman. et Klein., *Ammodiscus pennyi* Cushman. et Church., *Haplophragmoides coalingsensis* Cushman., *Silicosigmoilina californica* Cushman. et Church.), что также подтверждает принадлежность этой пачки к хулгунской (?) свите, как это и было показано Б.Ф. Дьяковым — первым исследователем этого разреза, а позже Л.В. Криштофович (1947).

В пробах 3 и 4, отобранных А.И. Хисамутдиновой из глинистого прослоя нижней части разреза, а также непосредственно выше в песчаниках обнаружен комплекс диноцист (до 28 таксонов) с доминированием видов *Glaphyrocysta* (рис. 4). Они составляют не менее 90% состава спектров. Кровля пачки отделена несогласием от залегающей выше пачки песчаников и конглобрекчий. Состав диноцист заметно отличен от состава комплекса перекрывающих осадков. Этот интервал разреза выделен в слои с *Glaphyrocysta* spp. переходного интервала от танета к ипру и раннего ипра, а сама пачка отнесена к напанской свите. Выше по разрезу из пачки песчаников (слой 3) А.И. Хисамутдиновой были отобраны пробы 6 и 7. Диноцисты оказались только в пробе 7. Они представлены четырьмя экземплярами двух видов. В то же время в обоих образцах встречена в большом количестве пыльца покрытосемянных раннего палеогена, определяемая по формальной классификации. Эта пачка также отнесена к напанской свите.

Выше хорошим маркирующим горизонтом Увучинского разреза является линзовидный «рыжий» горизонт ожелезненных конгломератов, лежащих в основании песчаников слоя 4. Конгломераты образуют карманы в подстилающих породах и, возможно, являются базальными. В двух метрах от основания пачки конгломератов отмечен конкреционный прослой, а выше еще 4 горизонта с конкрециями. Авторами коллективной монографии (Эоцен Западной..., 1991) эти конгломераты рассматриваются как базальные для снатольской свиты. М.Я. Серова (2001) определяет эту свиту примерно в том же объеме, что и авторы монографии, но считает ее состоящей из двух пачек общей мощностью до 80 м (нижняя — 35 м и верхняя — 45 м). Нижние песчаники, более грубые, не содержат морской фауны, но в них в изобилии встречается растительный детрит, линзы и маломощные прослои углей. Базальная часть разреза, принадлежащая этому интервалу, замещена континентальными осадками с растительными мегафоссилиями. Она с большой долей вероятности в полном объеме отвечает слоям *Senegalinium ogei*, которым принадлежат верхние горизонты напанской свиты и нижние — снатольской первой половины лютета.

Верхняя пачка песчаников снатольской свиты содержит фораминиферы (комплекс *Cibicides baileyi* по М.Я. Серовой (2001, 2004), а также моллюски (слои

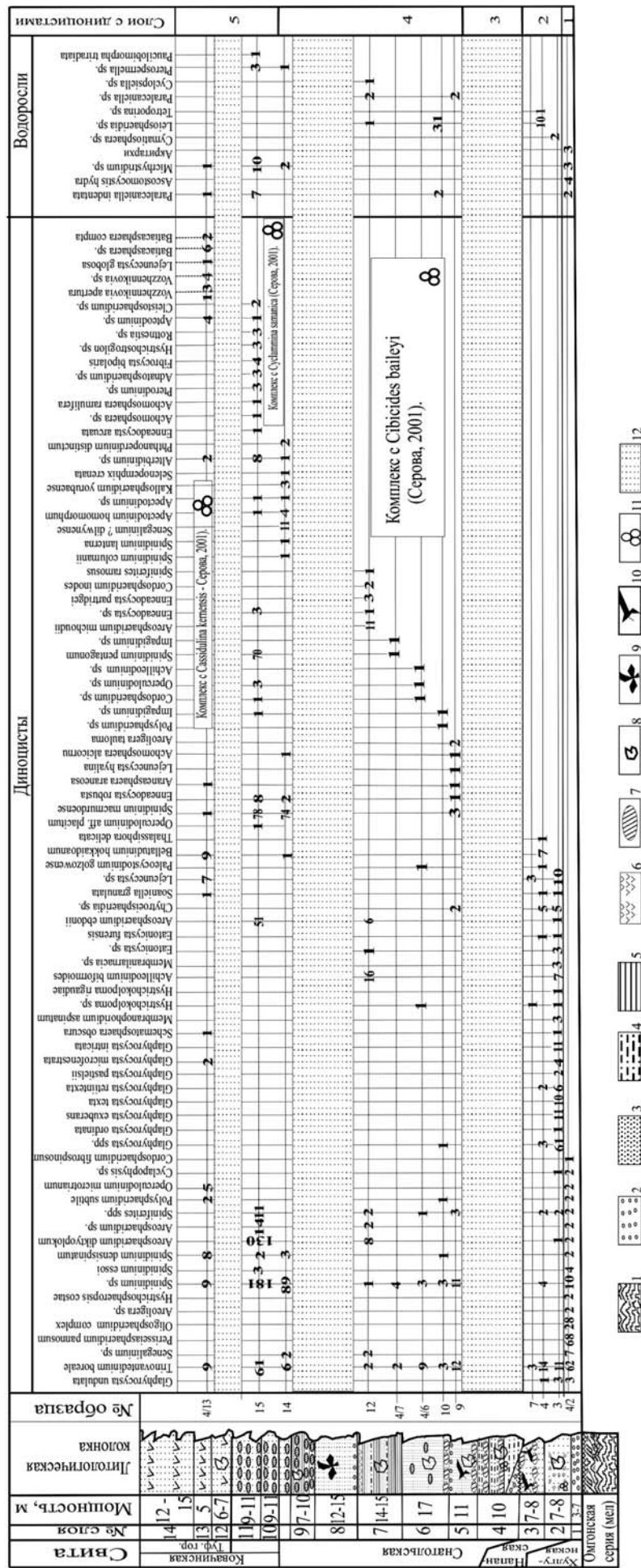


Рис. 4. Распределение микрофитопланктона в палеогеновых отложениях Учинской синклинали (юго-западное крыло): 1 — меловые отложения (омгонская серия); 2 — конгломераты; 3 — песчаники; 4 — алевролиты; 5 — аргиллиты; 6 — туфы; 7 — конкреции; 8 — скопления раковин моллюсков; 9 — растительные мегафоссилии; 10 — скопления растительного детрита; 11 — находки бентосных фораминифер (Серова, 2001); 12 — интервалы лагунно-континентального осадконакопления. Туф. гор. — туфогенный горизонт; слои с диноистами: 1 — Nematosphaeropsis sp. A — Cassidium filosum — Perissosphaeridium ramosum; 2 — Glaphyrocysta spp.; 3 — Senegalinium orei; 4 — Spinidinium «complex» — Spiniferites spp.; 5 — Bellatodinium hokkaidoanum — Areosphaeridium dikyoplokom — Spinidinium pentagonum

с *Solen tigilensis* и *Plicacosta someshinai*). В Увучинском разрезе М.Я. Серова всю снатольскую свиту, кроме базальных слоев, относит к зоне (слоям) *Cibicides baileyi*. Л.В. Криштофович относил обе пачки песчанников к зоне *Cardium snatolensis*, хотя и в ее сборах в нижнем 35-метровом интервале пачки песчанников моллюски отсутствуют.

Пробы 10, 4/6, 4/7 и 12 принадлежат слоям 6 и 7. Они разделены небольшими по мощности интервалами, а проба 9 взята из кровли слоя 5, из его подконгломератовой части. Комплекс микрофитопланктона довольно однообразный с доминированием видов *Spinidinium* и *Spiniferites*, а также *Trinovantedinium boreale*. Эта часть разреза снатольской свиты отнесена к слоям *Spinidinium* «complex» — *Spiniferites* spp. В возрастном отношении эти слои отвечают второй половине лютета. В пробе 12 из кровли слоя 7 спектр диноцист насчитывает 15 видов. Впервые в массе появляются представители рода *Areosphaeridium*, а *Spinidinium* встречается единично.

Слои 8 и 9 принадлежат новому интервалу накопления континентальных и лагунно-континентальных фаций в переходном интервале от снатольской к ковачинской свите. В песчаниках с рассеянными конкрециями отмечены редкие находки морских моллюсков и значительное количество растительных мегафоссилий. Эта часть разреза принадлежит второму уровню распространения континентальных фаций в верхней части разреза снатольской свиты второй половины лютета. Выше они вновь сменяются морскими фациями, так как в пробах из слоев 10 и 11 (пробы 14 и 15) был обнаружен морской микрофитопланктон, характерный для переходных слоев от лютета к бартоу (пограничный интервал снатольской и ковачинской свит). Фитопланктон обеих проб богат и разнообразен по составу, но таксономически различен, что позволяет относить слой 10 еще к снатольской свите, а слой 11 к ковачинской с возможным перерывом на границе слоев 10 и 11. Отнесение слоя 10 к снатольской свите и ее лютетский возраст основаны на следующем. В пробе 14 наряду с видами рода *Spinidinium* и еще относительно небольшом участии рода *Areosphaeridium* встречен *Senegalinium dilwynense* (11 экземпляров) — один из трех характерных видов этого рода для нижнелютетских отложений зоны *Senegalinium orei* Северной Японии (Kurita, 2004). Кроме того, в пробе присутствуют представители других родов, обычных для второй половины лютета (*Bellatudinium*, *Spinidinium*, *Enneadocysta*), причем ряд видов этих ро-

дов обычны для среднего эоцена. В других разрезах Западной Камчатки эти виды были встречены в заметных количествах именно в снатольской свите (*Enneadocysta robusta*, *Spinidinium lanterna*, *S. colemanii*, *S. macmurdoense*, *S. densispinatum*).

Вполне вероятно, что размытая часть слоя 10 снатольской свиты выше по разрезу от пробы 14 принадлежала слоям с диноцистами, характеризующими ковачинскую свиту.

В пробе 15, принадлежащей уже ковачинской свите, присутствуют виды рода *Areosphaeridium* — *A. diktyoplokum* (130 экземпляров), а также встречен в большом количестве *Spinidinium pentagonum* (70 экземпляров), который редко встречается в снатольской свите и в которой этот род обычно представлен другими видами. Граница лютета и бартона совпадает с подошвой слоя 11, залегающего на размытой поверхности слоя 10. Ковачинская свита принадлежит слоям с *Bellatudinium hokkaidoanum* — *Areosphaeridium diktyoplokum* — *Spinidinium pentagonum* бартона — (?) нижнего приабона.

Проба 4/13 из туфогенного горизонта верхних слоев ковачинской свиты содержит комплекс органикостенного фитопланктона, включающий 21 таксон. Наиболее интересным является присутствие в нем вида *Vozzhenikovia apertura* (8 экземпляров), характерного для палеогеновых отложений. Здесь же установлен комплекс бентосных фораминифер слоев с *Cassidulina kernensis* (Серова, 2001). Близкий комплекс диноцист встречен в Майначском разрезе в образце 13/36 из так называемого «пестрого пласта» в основании амининской свиты, в составе которого присутствует пепловый материал. Поэтому туфогенный горизонт Увучинского разреза может соответствовать переходному интервалу от ковачинской к амининской свите.

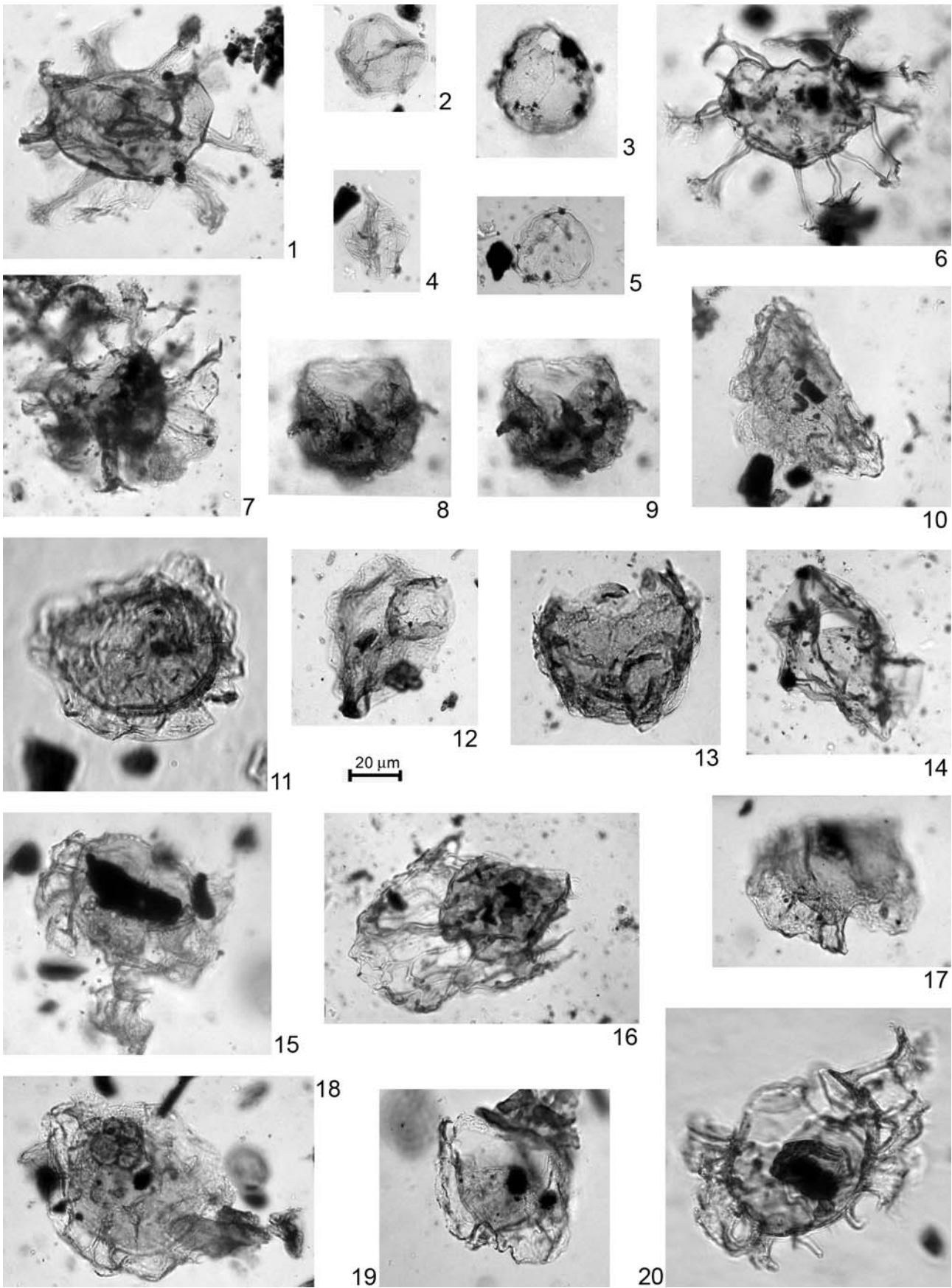
Изображение органикостенного фитопланктона приведено на рис. 5 и 6.

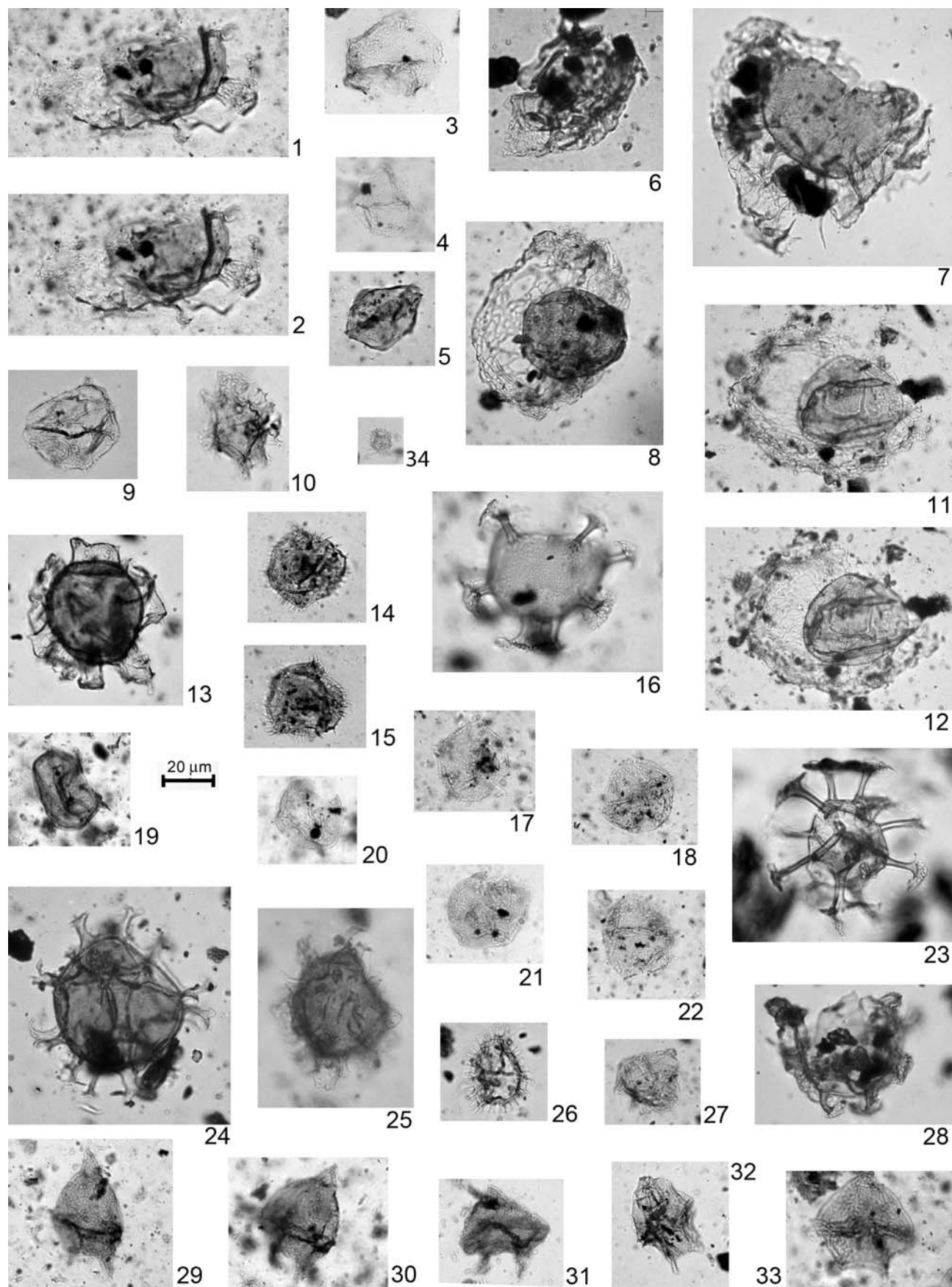
Майначский разрез

Майначский разрез, расположенный между устьем р. Тигиль на севере и мысом Бабушкин на юге, стратиграфически наиболее полный (рис. 7). Он образует моноклираль с падением к северо-востоку от мыса вдоль побережья в направлении к устью р. Тигиль. Для пород трех пачек разреза имеются определения изотопного возраста Rb/Sr- и K/Ar-методом, что позволяет использовать эти данные для сравнения при

Рис. 5. Диноцисты Увучинского разреза:

- 1, 7 — *Perisseiasphaeridium pannosum* Davey et Williams, 1966 (обр. 4/2); 2 — *Senegalinium? dilwynense* (Cookson et Eisenack, 1965) Stover et Evitt, 1978 (обр. 4); 3 — *Ascostomocystis hydra* Drugg et Loeblich, 1967 (обр. 4/2); 4 — *Hystriosphaeopsis costae* (Bujak, 1994) (обр. 4/2); 5 — *Paralecaniella indentata* (Deflandre et Cookson, 1955) Cookson et Eisenack, 1970 (обр. 4/2); 6 — *Oligosphaeridium complex* (White, 1842) Davey et Williams, 1966 (обр. 4/2); 8, 9 — *Cassidium filiosum* (Wilson, 1988) (обр. 4/2); 10 — *Glaphyrocysta intricata* (Eaton, 1971) Stover et Evitt, 1978 (обр. 3); 11, 18 — *Glaphyrocysta undulata* (Eaton, 1976) Stover et Evitt, 1978 (обр. 3); 12 — *Thalassiphora delicata* Williams et Downie, 1966 (обр. 4); 13 — *Schematosphaera obscura* Wilson, 1988 (обр. 3); 14 — *Nematosphaeropsis sp. A* (Kurita, 2004) (обр. 4/2); 15, 17, 20 — *Glaphyrocysta texta* (Bujak, 1976) Stover et Evitt, 1978 (обр. 3); 16 — *Adnatosphaeridium vittatum* Williams et Downie, 1966 (обр. 4/13); 19 — *Glaphyrocysta retiintexta* (Cookson, 1965) Stover et Evitt, 1978 (обр. 3)





установлении возраста биостратонов, выделяемых по диноцистам.

Нижняя из проб (AS-20) отобрана на морском побережье между пикетами 9 и 10 в нескольких метрах выше по разрезу от подошвы пачки песчаников с горизонтами конкреционных стяжений. Эти слои перекрывают более грубую часть разреза снатольской свиты и подстилающей ее напанской. Они находятся выше по разрезу от пробы с возрастом $45,2 \pm 3,2$ млн лет (Rb/Sr — Соловьев, 2005), что близко соответствует границе ипра и лютета (48,3 млн лет) общей шкалы палеогена. В отличие от обычных моно- или олиготаксонных спектров диноцист состав спектра отсюда образован 31 таксоном. Он почти не содержит видов, количество которых превышает 25–20% (рис. 7): *Areosphaeridium diktyoplokum* — 20%; *Senegalinium* — 12%. Все остальные таксоны — менее 10%. Большинство из них характерно для слоев с *Senegalinium orei* (типовой вид входит в состав спектра). Определяя возраст слоя с диноцистами ранним лютетом, мы тем самым подтверждаем радиологическую датировку, полученную из базальных слоев снатольской свиты.

Проба 13/13 происходит из верхней пачки снатольской свиты, в нескольких метрах ниже ее контакта с ковачинской. Доминируют *Areosphaeridium diktyoplokum* и *Trinovantedinium boreale*. Сохранение среди диноцист еще *Bellatudinium hokkaidoanum* и видов *Spinidinium* позволяет отнести верхнюю часть снатольской свиты к слоям с *Areosphaeridium diktyoplokum* — *Trinovantedinium boreale* — *Bellatudinium hokkaidoanum* — *Spinidinium pentagonum*. В пробе присутствует род *Vozzhennikovia*. Данный спектр вполне отвечает положению границы снатольской и ковачинской свит в среднем эоцене Увучинского разреза.

Особенности гидрологии бассейна подчеркиваются многочисленными находками акритарх *Michrystidium* (до 22%).

Проба 13/34–36 с контакта ковачинской и амининской свит уже не содержит многих цист предыдущих слоев (исчезают виды *Areosphaeridium*). Еще встречаются виды *Operculodinium microtrianum* и *O. centrocarpum*, сохраняется *Spinidinium pentagonum*. Присутствие диноцист *Batiacasphaera* в сочетании с пражинофитами и акритархами, в том числе *Michrystidium*, является показателем опреснения морского бассейна или непосредственной близости к суше.

Снатольский разрез

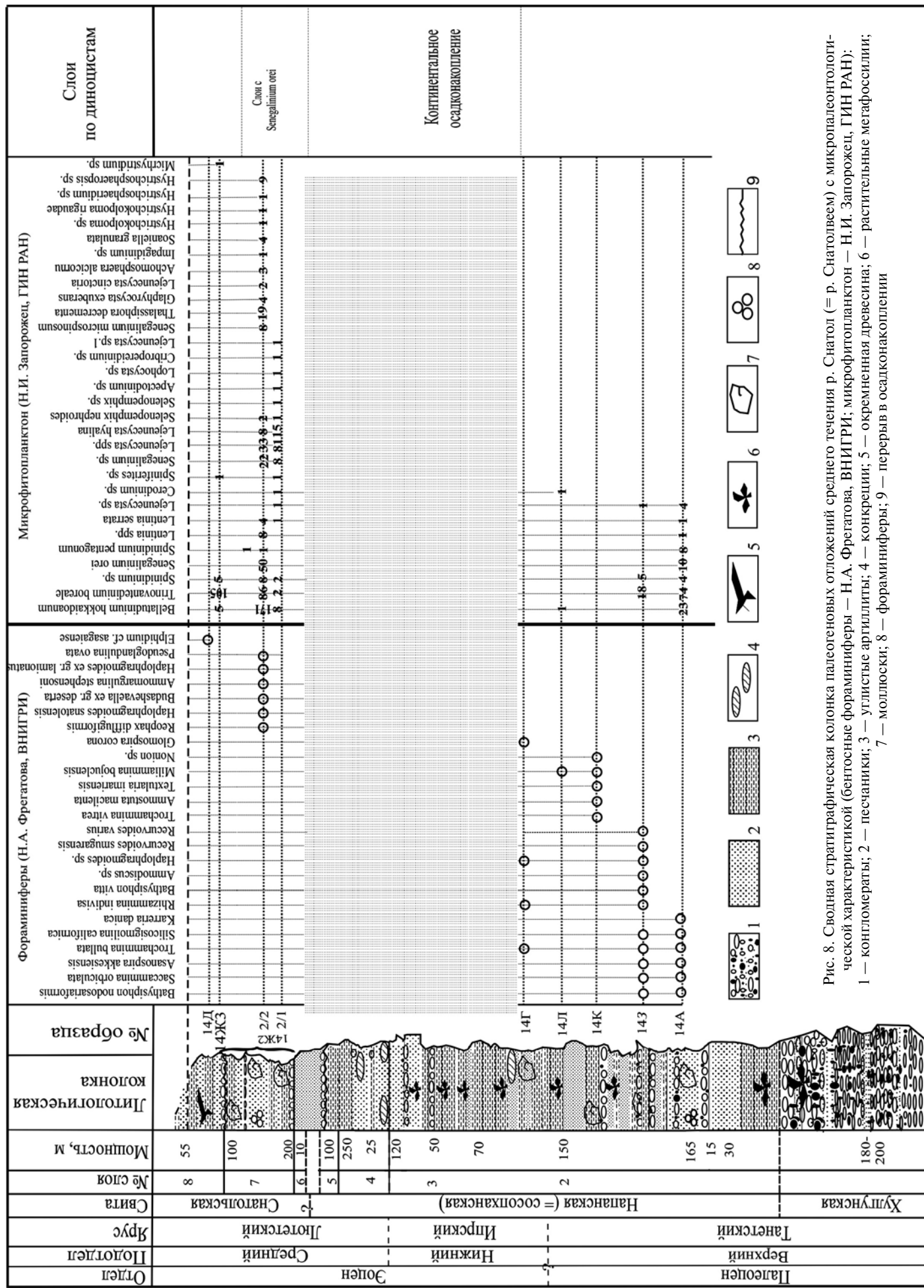
Разрез в среднем течении р. Снатол сначала являлся стратотипическим для снатольской и напанской свит (Решения..., 1961), позже его утвердили в этом качестве для хулгунской свиты (Решения..., 1974, опубликованы в 1982) (рис. 8). Однако в результате работ сотрудников ГИН РАН и Института вулканологии СО РАН было установлено, что контакт между свитами тектонический с разбивкой на отдельные блоки, и статус его как стратотипического был пересмотрен (Решения..., 1998). Так как его палеонтологическая характеристика вошла во все региональные стратиграфические схемы, мы сочли необходимым охарактеризовать выделенные стратиграфические подразделения и микрофитопланктоном. Схематическая геологическая карта территории, описание разреза и литологические колонки нескольких блоков с положением точек сборов растительных мегафоссилий и моллюсков приведены в коллективной монографии «Нижний палеоген...» (1997). Поскольку сводный разрез до сих пор отсутствует, мы составили его, принимая во внимание его тектоническую интерпретацию в монографии (Нижний палеоген..., 1997), с учетом комплексов бентосных фораминифер, отобранных из тех слоев, откуда происходят моллюски и микрофитопланктон. Предполагается, что здесь имеются три крупных изолированных тектонических блока (I–III), центральный из которых (II) сложен практически только напанской свитой и наименее дислоцирован, тогда как I и III блоки контактируют с ним по разрывам и, вероятно, с выпадением части разреза. Они сложены только снатольской и ковачинской свитами.

Из блока II проанализированы три пробы — 14 А, 14 З, 14 Л, принадлежащие нижней части напанской свиты, из снатольской свиты — четыре пробы из блока III. Проба 14 Ж происходит из зоны разрывного нарушения. Пробы 14Ж2 и 14Ж3 находятся на противоположных крыльях тектонического нарушения. Все они происходят из основания снатольской свиты.

Из нижней части напанской свиты в пробах 14 А, 14 З и 14 Л, охарактеризованных палеоценовым комплексом бентосных фораминифер, в довольно бедных спектрах диноцист преобладает *Trinovantedinium boreale* (~68% в пробе 14 А и ~30% в пробе 14 З). Вторым преобладающим видом в пробе 14 А является *Bellatudinium hokkaidoanum* (~18%), присутствующий

Рис. 6. Диноцисты из Увучинского и Снатольского разрезов:

- 1, 2 — *Glaphyrocysta microfenestrata* (Bujak, 1976) Stover et Evitt, 1978 (обр. 4/13); 3 — *Soaniella granulata* (Vozzhennikova, 1967) (обр. 4); 4, 5 — *Senegalinium? dilwynense* (Cookson et Eisenack, 1965) Stover et Evitt, 1978 (обр. 4/13); 6 — *Glaphyrocysta texta* (Bujak, 1976) Stover et Evitt, 1978 (обр. 4); 7 — *Glaphyrocysta exuberans* (Deflandre et Cookson, 1955) Stover et Evitt, 1978 (обр. 4); 8, 11, 12 — *Thalassiphora dominiquei* Iakovleva et Heilmann-Clausen, 2010 (обр. 14Ж2-2); 9 — *Spinidinium densispinatum* Stanley, 1965 (обр. 14); 10 — *Nematosphaeropsis* sp. (обр. 15); 13 — *Achilleodinium biformoides* (Eisenack, 1954) Eaton, 1976 (обр. 3); 14, 15 — *Trinovantedinium boreale* Bujak, 1984 (обр. 4/13); 16 — *Areosphaeridium ebdonii* Bujak, 1994 (обр. 15); 17, 18, 22 — *Vozzhennikovia apertura* (Wilson, 1967) Lentin et Williams, 1976 (обр. 4/13); 19 — *Selenopemphix nephroides* Benedek, 1972 (обр. 14Ж2-2); 20, 21 — *Batiacasphaera compta* (Drugg, 1970 (обр. 4/13); 23 — *Areosphaeridium diktyoplokum* (Klumpp, 1953) Stover et Williams, 1995 (обр. 12); 24 — *Spiniferites pseudofurcatus* (Klumpp, 1953) Sarjeant, 1981 (обр. 15); 25 — *Achilleodinium fibrapendiculum* Islam, 1983 (обр. 15); 26 — *Spinidinium colemanii* Wrenn et Hart, 1988 (обр. 14); 27, 32, 33 — *Lejeunecysta* spp. (обр. 4/13); 28 — *Enneadocysta robusta* Stover et Williams, 1995 (обр. 15); 29, 30, 31 — *Senegalinium orei* (Jan du Chene et Adediran, 1985) Stover et Williams, 1987 (обр. 14Ж2-2); 34 — *Michrystidium* sp. (обр. 14Ж2-2)



также и в пробе 14 Л. Отметим редкое для столь низкого стратиграфического уровня появление *Senegalinium orei* (10 экз.) и *Spinidinium pentagonum* (8 экз.), а также отсутствие видов *Areosphaeridium*.

Заметно меняется состав органикостенного микрофитопланктона в подошве снатольской свиты в пробе 14Ж2, представленной двумя образцами 14Ж2-1 и 14Ж2-2. В образце 14Ж2-1 спектр становится практически монотаксонным, с доминированием видов *Lejeunecysta* (*Lejeunecysta* spp. — 81 экз., более 66%), исключая *Lejeunecysta hyalina* (15 экз., 12%). В таком суммарном количестве (78%) этот род ранее не встречался в палеогеновых отложениях Камчатки. В вышележащем образце 14Ж2-2 встречен олиготаксонный комплекс диноцист. Он насчитывает более 20 видов с доминированием *Bellatudinium hokkaidoanum* (171 экз. — более 40%), *Trinovantedinium boreale* (86 экз., 22%), видов *Senegalinium* (*S. orei* — 50 экз.) и других видов рода *Senegalinium* (*S. spp.* — 22 экз.), в сумме дающих до 20%. Приведенные данные не противоречат заключению о раннелютетском возрасте нижнеснатольских отложений. Большая часть «аксессуарных» видов в этой части разреза характеризует нижнелютетские и более древние отложения Северной Японии (*Glaphyrocysta exuberans*, виды *Lejeunecysta*, *Selenopemphix*, *Lentinia* sp., *Achomosphaera alcornu* и др.).

На противоположном крыле тектонического нарушения проба 14Ж3 содержит монотаксонный комплекс с *Trinovantedinium boreale* (105 экз., 90%), в небольшом количестве встречены *Bellatudinium hokkaidoanum*, *Spinidinium* sp., *Hystrichosphaeropsis* sp., *Spiniferites* sp. Отсутствие *Areosphaeridium* указывает на формирование отложений в первой половине лютета.

Растительные мегафоссилии в изученных разрезах Тигильского района

Одной из основных особенностей строения палеогеновых разрезов северо-западного побережья Тихого океана является чередование в их составе морских слоев с фауной моллюсков, фораминифер и органикостенным фитопланктоном с континентальными, обычно угленосными пачками, содержащими остатки растительных мегафоссилий. В Увучинском разрезе угленосные континентальные отложения с остатками растений отделяют пачки, содержащие остатки морской биоты в основании разреза (пробы 4/2, 3, 4, 7), от слоев, занимающих в нем более высокое положение (пробы 9–15). Полное отсутствие представителей морской биоты в пробах 4/4, 5, 6, 13 в Увучинском разрезе соответствует тем флороносным пачкам, из которых были собраны растительные остатки.

Ископаемые растения были обнаружены в Майначском разрезе (пачки песчаников 5–8, но особенно 7), где они находятся в разрезе ниже слоев с диноцистами. Появление последних впервые зафиксировано

в разрезе над флороносными слоями в пробе 13/13. А.И. Челебаева отмечает присутствие в пачке 7 остатков *Osmunda heerii*, *Metasequoia occidentalis*, *Picea* sp., *Pinus* cf. *spinosa*, *Lindera* sp., *Cinnamomum cinnamomoidea*, *Thochodendroides arctica*, *Castanea* cf. *longifolia*, *Alnus* sp., *Macclintockia* sp., *Cordia kamtschatica*. Не менее трети растений являлись вечнозелеными, что предполагает возраст флороносных слоев не моложе лютета.

Третий разрез описан по р. Снатол (рис. 8), где диноцисты были установлены в пробах 14 А и 14 Ж слоев, разделяющих угленосные отложения. В подстилающих пачку с диноцистами (пачка 3, проба 14/2) (Нижний палеоген..., 1997) углистых алевролитах и аргиллитах были обнаружены остатки термофильных растений с участием *Magnolia*, *Tetracentron beringianum*, *Platanus* sp. и др. Эта пачка А.И. Челебаевой и А.Е. Шанцером была включена в состав соспаханской свиты (аналог напанской свиты) и возраст флоры был определен как позднепалеоценовый. В сборах Л.Ю. Буданцева (2006) из подугленосной и угольной подсвит напанской свиты снатольского разреза определено 25 видов ископаемых растений, в числе которых не менее трети имеют субтропические корни (*Magnolia*, *Platanus*, *Tetracentron*, *Hamamelis*, *Davidia*, *Tsukada* и др.). Возраст флоры, по представлениям Л.Ю. Буданцева, раннеэоценовый. В коллекции М.А. Ахметьева из этих же слоев встречены папоротники (*Dennstaedtia*, *Osmunda*), много отпечатков листьев *Trochodendroides arctica*, сережкоцветных. Из листьев термофильных родов обнаружены *Magnolia*, *Tetracentron*, *Davidia*. Эти находки также подтверждают вывод о раннеэоценовом возрасте угленосных пачек напанской свиты.

Микрофоссилии высших растений Увучинского разреза

Параллельно с органикостенным фитопланктоном Н.И. Запорожец из Увучинского разреза были исследованы палиноморфы высших растений. Наряду с отличиями спектров отдельных проб выявились и некоторые общие их особенности. Небольшое количество палиноморф было извлечено из мацератов с малым объемом легкой фракции (пробы 8, 10), причем в пробе 10 обнаружена пыльца, отнесенная к характерному виду раннего — начала среднего эоцена — *Pistilipollenites mcgregorii*, указанному из низов снатольской свиты многих разрезов Западной Камчатки, включая Майначский (Эоцен Западной..., 1991). Главным компонентом палиноспектров является пыльца сосновых и таксодиевых, причем только в пробах 4 и 12 пыльца таксодиевых доминирует. Характерно, что в спектре сосновых при абсолютном преобладании сосны отмечается также пыльца ели, тсуги, пихты и кедра. В отдельных пробах встречен (единично) ногоплодник. Пыльца покрытосеменных составляет от 10 до 30% палиноспектров, причем более половины ее принадлежит сережкоцветным при доминировании ореховых,

особенно птерокарии. В единичных экземплярах обычны ольха, береза, восковница, комптония, дуб, каштан, ильм. Пыльцы термофильных растений встречено мало, лишь в отдельных зернах нисса, падуба, платана, гаммелиевых, шелковичных, сумаха. В пробе 6 обнаружены 2 пылевых зерна пальмы. Следует отметить, что в большинстве проб установлена пыльца, отнесенная к родам формальной классификации. Особенно много ее в пробе 6 (*Tricolpopollenites*, *Tricolporopollenites*, *Orbiculopollis* (10 зерен) (в том числе *O. globosus*), *Gothanipollis*, *Triatriopollenites*, *Sporopollis*). Некоторые из перечисленных таксонов, возможно, переотложены. В пробе 15 из верхней изученной части Увучинского разреза обнаружены два зерна *Aquilapollenites*. Ранее в снатольской свите отмечались находки этой пыльцы, однако с более низких стратиграфических уровней палеогена. Вероятно, встреченная в наших пробах пыльца этих растений переотложена. Споры в спектрах составляют не более 5%. Они представлены чистоустом, другими спорами полиподиевых папоротников, а также плауновидных.

Стратиграфически наиболее важные таксоны изученных разрезов

Ранее (Запорожец и др., 2006) были отмечены некоторые эндемичные виды диноцист, часто встречающиеся в разрезах Камчатки и Северной Японии. Обратим внимание еще на ряд доминирующих видов, предшествовавших им, а также аксессуарных таксонов, играющих заметную роль в составе комплексов Увучинского и соседних с ним разрезов, уточняющих возраст отдельных их частей.

Особого внимания заслуживают находки видов рода *Glaphyrocysta* из основания Увучинского палеогенового разреза. Единичные представители этого рода в Японии происходят из формации Немуро Хоккайдо непосредственно из пограничных слоев палеоцена и эоцена. В западноевропейских, казахстанских и западносибирских разрезах этот род также наиболее известен из пограничных слоев палеоцена и эоцена, причем один из видов рода (*Glaphyrocysta undulata*) выступает для этого интервала в качестве зонального. С большой долей вероятности и базальные слои Увучинского разреза принадлежат переходному интервалу от палеоцена к эоцену, так как *Glaphyrocysta* — обитатели тепловодных бассейнов и могут отвечать раннеэоценовому климатическому оптимуму.

Впервые в камчатских разрезах были зафиксированы *Areosphaeridium ebdonii* и *A. michoudii*. Они являются характерными эоценовыми таксонами Западной, Центральной и Восточной Европы и Западной Сибири (Парижский бассейн, моря Северо-Восточного Перитетиса, Западно-Сибирское внутреннее море). В Увучинском разрезе эти таксоны наиболее обычны для его верхней снатольской-ковачинской части. Оба вида

встречены в пробах 12 и 15, особенно в большом количестве в пробе 15.

К характерным видам Увучинского разреза относится *Apectodinium homomorphum*. Этот таксон в разрезах Хоккайдо встречен в базальных слоях лютета.

В дополнение к рассмотренным видам упомянем еще три распространенных таксона Увучинского разреза Камчатки. Они принадлежат роду *Spinidinium*: *S. macmurdoense*, *S. densispinatum* и *S. pentagonum* (= *Spinidinium* «А»). Первый из таксонов отмечен в образце 15 слоя 7 ковачинской свиты Точилинского разреза. В верхних пробах (14, 15) Увучинского разреза отмечены все три вида *Spinidinium*. Они неизвестны в японских разрезах, однако являются обычными для палеоцен-среднеэоценовых морских бассейнов Западной и Центральной Евразии. Третий таксон *S. pentagonum*, описан в японских разрезах из переходных слоев от лютета к бартону (Kurita, 2004). В разрезе по р. Снато (рис. 8, пробы 14Ж2, 14Ж3 и 14 А) было встречено несколько экземпляров *S. pentagonum*. Там же указывается и *S. macmurdoense*. Оба вида первоначально были отнесены к *Spinidinium* sp. (Запорожец и др., 2006).

Опираясь на распространение рассмотренных таксонов в разрезах палеогена Евразии, прежде всего Северной Японии, можно заключить, что терминальные слои Увучинского разреза имеют позднелютетский (проба 14) и бартонский возраст (проба 15). Первая принадлежит верхней пачке снатольской свиты, вторая — базальной пачке ковачинской. Это подтверждается близким по составу комплексом диноцист, установленным Н.И. Запорожец в стратотипической местности в долине р. Снато, где они также происходят из одноименной свиты (Запорожец и др., 2006).

Отсутствие в японских разрезах видов *Areosphaeridium* и *Enneadocysta* и их массовое присутствие на Камчатке может, с одной стороны, указывать на особую экологическую обстановку накопления морских осадков на Западной Камчатке, а с другой, что также не менее вероятно, соответствовать времени континентального осадконакопления в Японии от среднего лютета и до начала бартона (Kurita, 2004).

Заканчивая рассмотрение таксонов Увучинского разреза, особенно выступающих в качестве доминантов и субдоминантов или входящих в состав моно- или олиготаксонных комплексов, можно сделать заключение о палеоцен-среднеэоценовом возрасте изученной части этого разреза в целом. Палеоэоценовый возраст низов Увучинского разреза подтверждается находками таксонов узкого возрастного диапазона (*Perisseiasphaeridium pannosum*, *Cassidium filiosum*, *Hystriochosphaeropsis costae* и др.).

В Увучинском разрезе пробы с остатками морского органикостенного фитопланктона чередуются с пробами, насыщенными палиноморфами высших растений и растительными мегафоссилиями, что указывает на периодическое осушение прибрежной зоны и на-

копление континентальных осадков. Последние встречены в сводном разрезе как интервалы отсутствия морских отложений. Как уже отмечено, описываемая ситуация очень сходна с разрезами Северной Японии, где морские осадки чередуются в разрезах с угленосными (Kurita, 2004). В камчатских разрезах континентальным грубообломочным и песчано-глинистым пачкам сопутствуют буроугольные пласты, в глинах кровли и в подошве которых концентрируются многочисленные виды растительных мегафоссилий. Есть они и в Увучинском разрезе, но, к сожалению, остались неизученными.

Большинство палинологических препаратов насыщено органическим детритом, представляющим собой в той или иной степени переработанные растительные ткани со следами трахейд, кутикулы с хорошо сохранившимся клеточным строением. Это свидетельствует не только о близости источника сноса, но и о характере транспортировки материала с относительно возвышенных участков, что подтверждается массовым присутствием в палинокомплексах пыльцы хвойных (сосновых и таксодиевых). Поочередное, а иногда и совместное доминирование в пробах тех или иных таксонов свидетельствует о крайне неустойчивом режиме в седиментационном бассейне со смешением представителей различных экологических групп.

Позиция комплексов диноцист Увучинского разреза в других разрезах Тигильского района, а также в стратотипической местности в долине р. Снатол

В Тигильском районе кроме изученных Увучинского, Майначского и Снатольского разрезов есть еще несколько разрезов, в которых выявлены слои с комплексами диноцист, установленными на юго-западном крыле Увучинской антиклинали.

Обобщив все данные, мы сочли возможным выделить в сводном разрезе нижнего палеогена серию последовательных стратонов в ранге слоев.

Слои с *Nematosphaeropsis* sp. A — *Perisseiasphaeridium pannosum* — *Cassidium filiosum* (палеоцен). Выделены по присутствию индекс-видов, дополненных *Oligosphaeridium* spp., *Glaphyrocysta undulata*, *Hystriosphaeopsis costae*, *Spinidinium essoii*, *Sp. densispinatum* и др. Встреченный комплекс диноцист позволяет сопоставлять базальную пачку Увучинского разреза с верхнепалеоценовой зоной *Senegalinium microspinosum* Северной Японии (Kurita, 2004).

Слои с *Glaphyrocysta* (переходный интервал от палеоцена к эоцену — нижний ипр). Слои с *Glaphyrocysta* присутствуют на северо-восточном крыле Увучинской антиклинали (проба 9/2) (рис. 9) и несколько выше основания разреза юго-западного крыла (проба 3) (рис. 4). Комплекс диноцист этих проб, по существу, моноксанный, с доминированием *Trinovantedinium*

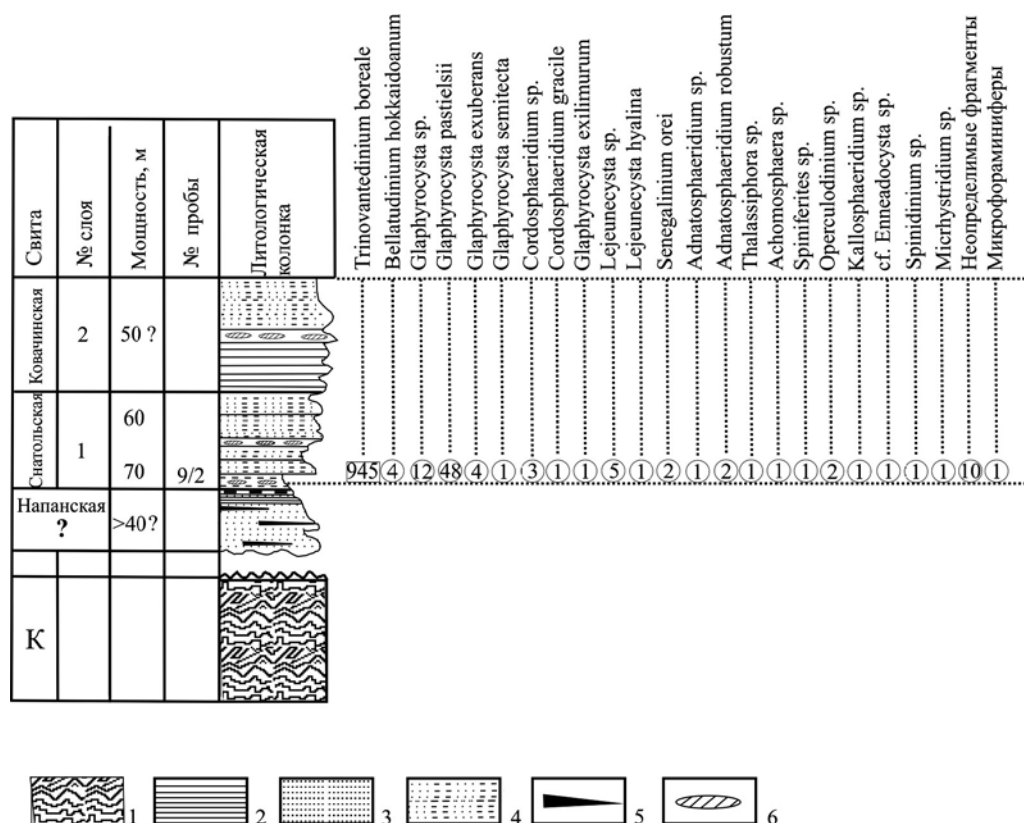


Рис. 9. Распределение органикостенного микрофитопланктона в разрезе снатольской свиты р. Морошка (Увучинская синклиналь, северо-восточное крыло) (слой с *Senegalinium orei*) (проба 9/2):

1 — меловые отложения (К); 2 — аргиллиты; 3 — песчаники; 4 — алевролиты; 5 — прослои и линзы бурых углей; 6 — конкреции

boreale на северо-восточном крыле (более 90%). Шесть видов рода *Glaphyrocysta*, а также экземпляры с открытой номенклатурой присутствуют и в типовом комплексе слоев на противоположном юго-западном крыле Увучинской синклинали. Всего же из 20 видов типового комплекса в разрезе северо-восточного крыла этой структуры встречено не менее четверти общих таксонов. Отличительной чертой этого комплекса диноцист является присутствие в его составе *Senegalinium orei* — типового вида слоев следующего более молодого комплекса, что может указывать на более высокое стратиграфическое положение пробы 9/2 в пределах нижнеэоценового интервала северо-восточного крыла Увучинской структуры (севернее устья р. Морощка). Но на ее юго-западном крыле эта морская пачка замещается лагунно-континентальными отложениями с растительными остатками. Косвенно допустимый возраст исследованного уровня подтверждается небольшим участием видов родов *Spinidinium* и *Areosphaeridium*, которые более характерны для средне- и верхнеэоценовых отложений Тигильских разрезов. Важно то, что представители всех родов диноцист, выявленных в пробе 9/2, известны в нижнем эоцене. Эта проба характеризует нижнюю часть разреза осадочной толщи и условно отнесена к снатольской свите, хотя состав комплекса диноцист носит переходный характер с подстилающей напанской свитой и даже скорее указывает на принадлежность ее к этой свите. В то же время возможность отнесения описываемого интервала к низам снатольской свиты подтверждает и богатый комплекс моллюсков, состоящий из зональных видов этой свиты — *Snatolia snatolensis* (L. Krisht.), *Tivela snatolana* Slod., *Solen snatolensis* Slod. и др.

Нижний эоцен (первая половина). Интервал разреза, не содержащий диноцисты, представленный континентальными угленосными отложениями с остатками растительных мегафоссилий эоцена. В разрезе юго-западного крыла Увучинской синклинали эта часть разреза занимает интервал между слоями с *Glaphyrocysta* spp. и морскими слоями нижнего эоцена, начиная с появления в напанской свите зонального вида японской шкалы палеогена — *Senegalinium orei*, зафиксированного только в Снатольском, Майначском и Паланском разрезах (рис. 10). В Увучинском разрезе этот интервал охарактеризован палиноспектрами высших растений с доминированием формальных таксонов нижнего палеогена стеммы *Normapolles*, а также растительных мегафоссилий с комплексом *Taxodiaceae* и *Trochodendroides arctica* — *Platanaceae*.

Слои с *Senegalinium orei*. К слоям с *Senegalinium orei* принадлежат отложения с присутствием типового вида (8%) в разрезе напанской свиты на р. Снатол в основании средней части пачки 2 (проба 14 «А») и в зоне тектонического нарушения в пачке 7 (пробы 14 Ж/2-2, 14 Ж/2-1 и 14 Ж/2). Учитывая большую мощность свиты в разрезе и приуроченность слоев с диноцистами к нижним морским прослоям, действи-

тельно можно предположить, что базальная часть «слоев с *Senegalinium orei*» имеет еще раннеэоценовый возраст. Этот вывод подтверждается находками *Glaphyrocysta exuberans* и некоторых других таксонов, обычных для верхнепалеоэоценовых — нижнеэоценовых отложений Японии (*Senegalinium microspinosum*, *Achomospaera alcornu* и др.) (Kurita, 2004). Кроме диноцист в пробе 14А морской пачки обнаружены бентосные фораминиферы: *Bathysiphon nodosariaformis*, *Silicosigmoilina californica* и др. (определение Н.А. Фрегатовой) и моллюски: *Dentonia prominens*, *Solen napanensis* и др. (определение В.Н. Синельниковой). Доминирующим и субдоминирующим видами морской пачки являются *Trinovantedinium boreale* (60%) и *Bellatudinium hokkaidoanum* (18%). В единичных экземплярах присутствуют *Spinidinium pentagonum*, *Spinidinium* spp., *Lentinia serrata*, *Lentinia* sp., *Lejeunecysta* sp. Слои с *Senegalinium orei* в долине р. Снатол перекрыты континентальной угленосной пачкой мощностью до 250–300 м, над которой вновь обнажается морская пачка (проба 14Ж) с остатками фораминифер, моллюсков и диноцист. Последние представлены более чем 20 таксонами (рис. 8). Ипрский возраст пачки с пробой 14Ж находит подтверждение присутствием нескольких видов *Lentinia*. Третий уровень описываемого стратиграфического интервала — нижняя часть снатольской свиты (слои со *Spisula xenophontii*), причем типовой вид (*Senegalinium orei*) составляет более 10% фитопланктонного спектра, при доминировании *Bellatudinium hokkaidoanum* (50%), *Trinovantedinium boreale* (>20%). Отсутствие в изученной пробе *Areosphaeridium* и крайне незначительное участие *Spinidinium* позволяют датировать нижнюю пачку снатольской свиты (слои третьего уровня с *Senegalinium orei*) ранним лютетом.

В единичных экземплярах *S. orei* был встречен в базальных слоях снатольской свиты Майначского разреза (проба S-20, изотопный возраст по Rb/Sr $45,2 \pm 3,2$ млн лет (ранний лютет, рис. 7).

Севернее (в разрезе у устья р. Палана, рис. 10) *S. orei* обнаружен в верхней, морской снатольской части разреза. Присутствие в качестве доминирующих видов *Spinidinium macmurdoense* и *Trinovantedinium boreale*, появление *Areosphaeridium diktyoplokum* более характерны для второй половины эоцена, хотя известны и его находки даже в нижнеэоценовых отложениях, что не исключает принадлежности верхней морской части паланского разреза к переходным слоям от нижнего к среднему эоцену или уже к среднему эоцену.

Слои со *Spinidinium* «complex» — *Spiniferites* spp. В Увучинском разрезе этот интервал охватывает значительную часть разреза снатольской свиты. Он охарактеризован наиболее полными по составу спектрами проб 12–14. Здесь уже не встречается *Senegalinium orei*, доминируют виды *Spinidinium* (*Spinidinium macmurdoense*, *S. densispinatum* и др.), встречено несколько видов *Spiniferites*, определенных с открытой номенклатурой, появляются виды родов *Enneadocysta*, *Areosphaeridium*. Последние преобладают уже выше по раз-

резу. В палиноспектрах высших растений основную часть составляет пыльца *Taxodiaceae* и *Fagaceae*, формальные таксоны раннего палеогена практически исчезают.

Слои с *Bellatudinium hokkaidoanum* — *Areosphaeridium diktyoplokum* — *Spinidinium pentagonum*. В Увучинском разрезе этот биостратон характеризует верхние слои снатольской свиты и переходные от нее к ковачинской (проба 15) и по составу доминирующих таксонов мало отличается от спектров нижней части ковачинской свиты Точилинского разреза, относимой также к слоям *Bellatudinium hokkaidoanum* — *Areosphaeridium diktyoplokum* — *Spinidinium* sp. А (= *Spinidinium pentagonum*). Таким образом, биостратоны этих разрезов смыкаются. Отличием спектров является только отсутствие *Bellatudinium hokkaidoanum* в пробе 15 Увучинского разреза. Это позволяет относить верхнюю часть снатольской свиты также к среднему эоцену, но скорее к бартонской его части из-за существенного обновления состава спектров. Появляются *Enneadocysta arcuata*, *Achomosphaera ramulifera*, *Adnatosphaeridium* sp., *Pterodinium* sp., *Fibrocysta bipolaris*, *Hystrichostrogylon* sp., *Spinidinium essoi*, *Rottnestia* sp., *Apteodinium* sp.

Две пачки морских осадков, содержащих диноцисты, были установлены в Майначском разрезе у мыса Бабушкин (рис. 7). Проба 13/13 отобрана из переходного интервала снатольской и ковачинской свит (скорее из кровли первой), проба 13/34-36 — с границы ковачинской и аманинской свит. Проба 13/13 относится к слоям *Bellatudinium hokkaidoanum* — *Areosphaeridium diktyoplokum* — *Spinidinium pentagonum*, убедительно позволяющим датировать ковачинскую свиту второй половиной среднего эоцена. В нижней пробе (13/13), отделенной от верхней (13/34-36) 100-метровым интервалом, доминируют *Areosphaeridium diktyoplokum* и *Trinovantedinium boreale* с участием видов родов *Bellatudinium*, *Spinidinium*. Не менее 15% от общего количества микрофитопланктона представлено акритархами *Micrhystridium*. В пробе 13/34-36 с границы ковачинской и аманинской свит преобладают *Spinidinium pentagonum*, *Bellatudinium hokkaidoanum* и *Trinovantedinium boreale*.

Данные изотопной геохронологии пограничных интервалов отдельных свит Майначского разреза, полученные К/Аг-методом в лаборатории ГИН РАН по образцам А.Р. Гептнера и по Rb-Sr А.В. Соловьевым, хорошо согласуются с возрастом тех же пограничных интервалов, установленных по комплексам диноцист, выявленных в слоях юго-западного крыла Увучинской синклинали. Возраст подошвы снатольской свиты А.В. Соловьевым определен рубидиево-стронциевым методом в $45,2 \pm 3,2$ млн лет, что соответствует раннему лютету, при датировке ТГСГ этой границы в 48,6 млн лет. Изотопный возраст переходных слоев ковачинской и аманинской свит — $39,5$ млн лет, а аманинской и гакхинской — 38 ± 2 млн лет. Принятая в Общей стратиграфической шкале граница бартон и приабона оценивается в 37,2 млн лет (Ахметьев, Николаева,

2008), что позволяет относить аманинскую свиту также к среднему эоцену. По диноцистам в Точилинском разрезе граница среднего и верхнего эоцена проводилась нами в верхней части аманинской свиты (Запорожец и др., 2006).

В дополнение к сведениям по диноцистам камчатских разрезов палеогена приведем состав одной из проб (3674), отобранных В.Н. Синельниковой из нижней части снатольской свиты в разрезе Усть-Палана (рис. 10). В составе спектра диноцист определено около полутора десятков видов органикостенного фитопланктона (200 палиноморф). Более 50% от всего количества принадлежит *Spinidinium macmurdoense*, 20% — *Trinovantedinium boreale* и 10% — *Lejeunecysta* sp. В единичных зернах отмечены таксоны, обычные для снатольской свиты: *Bellatudinium hokkaidoanum*, *Areosphaeridium diktyoplokum*, *Cordosphaeridium* sp., *Cleistosphaeridium* sp., *Spiniferites* sp., *Hystrichokolpoma* sp.

Заключение

В представленной сводной стратиграфической схеме по диноцистам, построенной путем сведения воедино двух изученных разрезов Тигильского района (Точилинского и Увучинского) и дополненной данными о диноцистах Снатольского и Майначского разрезов, выделено 9 биостратонов в ранге слоев, 5 из которых представлены в Увучинском разрезе, разделенных континентальными угленосными пачками с растительными мегафоссилиями (рис. 3).

1. Первый морской литостратон в Увучинском разрезе охарактеризован пробой 4/2 со спектром диноцист слоев с *Nematosphaeropsis* sp. А — *Perisseiasphaeridium pannosum* — *Cassidium filiosum* палеоцена.

2. Выше его сменяют слои с доминированием видов *Glaphyrocysta* (до 90% и более). С долей условности он может отвечать событиям РЕТМ (глобальное потепление на границе палеоцена и эоцена), что подтверждается обильным присутствием видов *Glaphyrocysta* — рода, характеризующего тепловодную обстановку морского бассейна нормальной солености. Этот уровень установлен в Увучинском и Снатольском разрезах и соответствует первому максимальному развитию морской трансгрессии в Тигильском районе (пробы 3 и 4 Увучинского разреза и проба 14 3 Снатольского разреза). Отступление морского бассейна началось с момента накопления осадков пробы 4 Увучинского разреза, когда резко сократилось количество и видовое разнообразие диноцист.

3. Преимущественно грубообломочная осадочная пачка, перекрывающая морскую пачку, в верхней части содержит прослой бурых углей. Присутствие в палиноспектрах проб 5, 6 и 7 пыльцы раннетретичных родов, определяемых по формальной классификации, также свидетельствует о принадлежности этой части разреза еще нижнему палеогену. Она соответствует уровню слоев с *Senegalinium orei* в морских фациях.

Возраст слоев со *Senegalinium orei* в их типовом разрезе в Северной Японии — ранний лютет, скорее

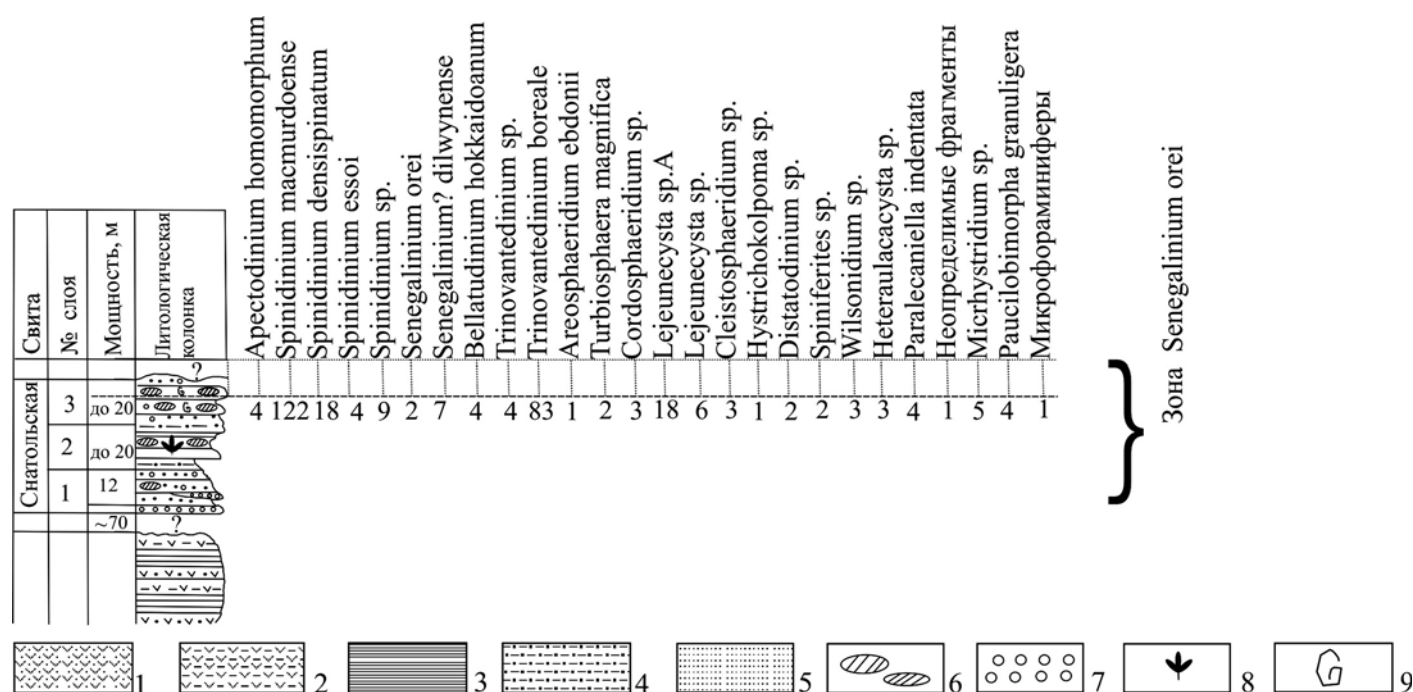


Рис. 10. Распределение органикостенного микрофитопланктона в разрезе снатовской свиты южнее устья р. Палана (Запорожец и др., 2006, с дополнением):
1 — туфы и туфопесчаники; 2 — туфы и туфоаргиллиты; 3 — аргиллиты; 4 — алевролиты; 5 — пески и песчаники; 6 — конкреции; 7 — брекчии; 8 — растительные мегафоссилии; 9 — моллюски

только его начало. В Увучинском разрезе, учитывая появление в пробе 12 видов *Areosphaeridium* и расцвет этого рода выше по разрезу, слои с *Senegalinium orei* могут занимать более широкий возрастной диапазон. В разрезах Северо-Восточной Японии, где род *Areosphaeridium* не установлен, этому интервалу может соответствовать широкое развитие континентальных угленосных формаций среднего и позднего лютета без участия морских отложений. Таким образом, слои с *Senegalinium orei* (s.l.) в Увучинском и соседних с ним разрезах имеют возраст ранний — начало среднего эоцена. Это подтверждается массовым присутствием видов рода *Spinidinium* в составе слоев с *Senegalinium orei* как в Тигильском районе Западной Камчатки, так и в Северной Японии.

4. К четвертому стратиграфическому уровню относятся слои со *Spinidinium* «complex» — *Spiniferites* spp., вероятно отвечающие среднему и отчасти верхнему лютету. Для этого уровня характерно значительное доминирование видов *Spinidinium*, составлявших не менее 60% состава фитопланктонных спектров.

5. К пятому стратиграфическому уровню относятся слои с *Bellatudinium hokkaidoanum* — *Areosphaeridium diktyoplokum* — *Spinidinium pentagonum* (ранее *Spinidinium* sp. A (Запорожец и др., 2006)). Они соответствуют максимальному развитию морской трансгрессии, зафиксированному в Увучинском разрезе. Здесь они непосредственно сменяют слои со *Spinidinium* «complex» — *Spiniferites* spp., входя в единый биостратон с базальными слоями Точилинского разреза. Эти слои имеют, вероятно, максимальный по сравнению с двумя первыми стратиграфический диа-

пазон, включающий поздний лютет и значительную часть бартон.

Обобщая полученные данные с результатами изучения диноцист из более молодых отложений олигоцена Тигильского района (Точилинский разрез) (Запорожец и др., 2006), предложенную последовательность биостратонов можно дополнить слоями с *Phthanoperidinium benettii* — *Lejeunecysta* spp. — *Palaeoperidinium pyrophorum* (аманинская свита и, возможно, нижняя часть гакхинской, верхний эоцен), слоями с *Paralecaniella indentata* — *Micrhystridium* spp. — *Trinovantedinium boreale* (верхняя часть гакхинской свиты, нижний олигоцен), слоями с *Impagidinium* spp. — *Lejeunecysta* spp. (непосредственно перед обмелением и опреснением бассейна, зафиксированными в конце гакхинского времени, нижний олигоцен) и слоями с *Impagidinium velorum* — *Tectatodinium* spp. (утхолокская свита, нижний олигоцен).

В работе над статьей принимали участие А.В. Соловьев и А.И. Хисамутдинова, представившие полевую документацию Увучинского разреза, Н.И. Запорожец (исследование диноцист и палиноморф высших растений), Н.А. Фрегатова (фораминиферы), В.Н. Синельникова и Д.И. Витухин (корреляционная часть статьи и вся графика), М.А. Ахметьев (анализ палеоботанических данных предшественников и результаты изучения собственных коллекций из Тигильского района, а также подготовка окончательного варианта текста статьи).

Исследования поддерживались программой № 28 Президиума РАН и программой ОНЗ-1 РАН.

ЛИТЕРАТУРА

- Ахметьев М.А., Николаева И.А. Палеогеновая система // Состояние изученности стратиграфии докембрия и фанерозоя России: Задачи дальнейших исследований // Постановления Межведомственного стратиграфического комитета России и его постоянных комиссий. Вып. 38. СПб.: ВСЕГЕИ, 2008. С. 101–110.
- Багдасарян Г.П., Гладенков Ю.Б., Шанцер А.Е. Изотопное датирование вулканогенных толщ палеогена и неогена Камчатки // Стратиграфия. Геол. корреляция. 1994. Т. 2, № 3. С. 87–91.
- Буданцев Л.Ю. Раннепалеогеновая флора Западной Камчатки. СПб.: Наука, 2006. 480 с. (Тр. БИН РАН. Вып. 22).
- Геологические и биотические события позднего эоцена — раннего олигоцена на территории бывшего СССР. Ч. II. Геологические и биотические события. М.: ГЕОС, 1998. 250 с. (Тр. ГИН РАН. Вып. 507).
- Гладенков Ю.Б., Братцева Г.М., Синельникова В.Н. и др. Стратиграфическая схема палеогена Камчатки // Кайнозой Дальнего Востока. Владивосток, 1989. С. 161–167.
- Долматова Л.М., Лупкина Е.Г., Орешкина Т.В. Диатомовая флора // Атлас фауны и флоры неогеновых отложений Дальнего Востока. Точилинский опорный разрез Западной Камчатки. М.: Наука, 1984. С. 67–70 (Тр. ГИН РАН. Вып. 385).
- Дьяков Б.Ф. Геологическое строение и нефтегазоносность Западной Камчатки // Тр. ВНИГРИ. Вып. 14. Л., 1955. 240 с.
- Запорожец Н.И. Диноцисты, пыльца и споры ратэгинской свиты Камчатки (граница эоцена и олигоцена) // Актуальные проблемы палинологии на рубеже третьего тысячелетия: Тез. докл. IX Всеросс. палинол. конф. М.: ИГиРГИ, 1999. С. 108–109.
- Запорожец Н.И., Синельникова В.Н., Ахметьев М.А. Органический фитопланктон палеогена разрезов Западной Камчатки // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2006. Т. 14, № 6. С. 94–116.
- Кленов Е.П. Стратиграфия третичных отложений Западной Камчатки // Мат-лы Межведомств. совещ. по разработке унифицир. стратигр. схем Сахалина, Камчатки, Курильских и Командорских островов. Оха: Госнаучтехиздат, 1961. С. 151–155.
- Криштофович Л.В. Стратиграфия и фауна тигильской толщи западного побережья Камчатки // Тр. ВНИГРИ. Н. с. Вып. 23. Л., 1947. 151 с.
- Криштофович Л.В., Ильина А.П. Биостратиграфия палеогеновых и неогеновых отложений Тигильского района Западной Камчатки // Мат-лы Межведомств. совещ. по разработке унифицир. стратигр. схем Сахалина, Камчатки, Курильских и Командорских островов. Л.: Госнаучтехиздат, 1961. С. 170–180.
- Нижний палеоген Западной Камчатки (стратиграфия, палеогеография, геологические события). М.: ГЕОС, 1997. 367 с. (Тр. ГИН РАН. Вып. 367).
- Плешаков И.Б. Третичные отложения Утхолокского района на западном побережье Камчатки // Тр. НГРИ. Сер. А. 1939. Вып. 123. 38 с.
- Разведочный потенциал Западной Камчатки и сопредельного шельфа (нефть и газ). СПб.: Недра, 2003. 120 с.
- Решения Межведомственного совещания по разработке унифицированных стратиграфических схем для Северо-Востока СССР. М.: Госнаучтехиздат, 1959. 80 с.
- Решения Межведомственного совещания по разработке унифицированных стратиграфических схем Сахалина, Камчатки, Курильских и Командорских островов. М.: Госнаучтехиздат, 1961. 21 с.
- Решения 2-го Межведомственного стратиграфического совещания по мелу, палеогену и неогену Корякского нагорья, Камчатки, Командорских островов и Сахалина. Петропавловск-Камчатский, 1974 г.: Объяснительная записка к стратиграфическим схемам, рассмотренным и принятым Межведомственным стратиграфическим комитетом 10 марта 1975 г. и 3 февраля 1976 г. Петропавловск-Камчатский, 1982. 131 с.
- Решения рабочих Межведомственных региональных стратиграфических совещаний по палеогену и неогену восточных районов России — Камчатки, Корякского нагорья, Сахалина и Курильских островов: Объяснительная записка к стратиграфическим схемам. М.: ГЕОС, 1998. 146 с.
- Серова М.Я. Среднеэоценовые планктонные фораминиферы Западной Камчатки // Вопросы микропалеонтологии. 1969. № 12. С. 145–166.
- Серова М.Я. Фораминиферы и биостратиграфия верхнего палеогена Северной Пацифики. М.: Наука, 2001. 215 с. (Тр. ПИН РАН. Т. 279).
- Серова М.Я. Нижний палеоген полуострова Кроноцкого (Восточная Камчатка) // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2004. Т. 12, № 5. С. 87–95.
- Соловьев А.В. Тектоника Западной Камчатки по данным трекового датирования и структурного анализа // Западная Камчатка: геологическое развитие в мезозое. М.: Научный мир, 2005. С. 163–194.
- Стратиграфический словарь СССР. М.: Госгеолтехиздат, 1956. 1282 с.
- Щенко Т.С. Динофлагеллаты в отложениях Западной Камчатки // Палинология в биостратиграфии, палеоэкологии и палеогеографии: Тез. докл. VIII Всеросс. палинол. конф. М.: ИГиРГИ, 1996. С. 163–164.
- Эоцен Западной Камчатки / Ю.Б. Гладенков, В.Н. Синельникова, А.Е. Шанцер и др. М.: Наука, 1991. 184 с. (Тр. ГИН АН СССР. Вып. 467).
- Bujak J.P. Cenozoic dinoflagellate cysts and acritarchs from Bering Sea and northern North Pacific, DSDP Leg 19 // Micropaleontology. 1984. Vol. 30. P. 180–212.
- Bujak J.P., Matsuoka K. Late Cenozoic dinoflagellate cyst zonation in the western and north Pacific // Amer. Assoc. Stratigraphic Palynologists. Contrib. 1986. Ser. 17. P. 7–25.
- Kaiho K. Geological ages of the Paleogene of Hokkaido, Japan, based on planktonic foraminifera; the relationship between the hiatuses and the level movements // Kasaki Fossil. 1983. Vol. 3. P. 41–49.
- Kaiho K. Paleogene foraminifera from Hokkaido, Japan. Pt. 1. Lithostratigraphy and biostratigraphy including descriptions new species // Tohoku Univ. Sci. Rep. Ser. 2. Geol. 1984a. Vol. 54, N 2. P. 95–139.
- Kaiho K. Paleogene foraminifera from Hokkaido, Japan. Pt. 2 // Tohoku Univ. Sci. Rep. Ser. 2. Geol. 1984b. Vol. 55, N 1. 75 p.
- Kaiho K., Okada H., Takayanagi Y. The best section representing the Eocene/Oligocene boundary in Japan // Terminal Eocene Events / Eds C. Pomerol, I. Premoli-Silva. Amsterdam: Elsevier, 1986. P. 159–160.
- Kurita H. Paleogene dinoflagellate cyst biostratigraphy of Northern Japan // Micropaleontology. 2004. Vol. 50, N 2. P. 1–48.

Kurita H., Akiba F., Takeuchi T., Kase T. Tertiary dinoflagellate cyst and diatom biostratigraphy and the Oligocene-Miocene boundary in southern Sakhalin, Russian Far East // Ann. Meeting Palaeontol. Soc. Japan, Osaka Univ., 1996. Abstracts. P. 136.

Kurita H., Miwa M. Dinoflagellate cyst biostratigraphy and age of the Oligocene Momijiyama Formation, Yubari Coal-Field, Central Hokkaido, Japan // J. Geol. Soc. Japan. 1998. Vol. 104, N 1. P. 56–59.

Kurita H., Obuse A., Ogasawara K., Hasegawa S. et al. Oligocene-Middle Miocene palynostratigraphy (dinoflagellate cysts and pollen) in Sakhalin Island, Far East Russia, and its implications for geochronology and paleoenvironments // J. Geography. 2000. Vol. 109, N 2. P. 187–202.

Matsuoka K., Bujak J.P. Cenozoic dinoflagellate cysts from the Navarin Basin, Norton Sound and St. George Basin, Bering Sea // Bull. Faculty Liberal Arts, Nagasaki Univ. (Natural Science). 1988. Vol. 29, N 1. 147 p.

Okada H., Kaiho K. Paleogene calcareous nannofossils from Hokkaido, Japan // Centenary of Japanese Micropaleontology. 1992. Tokyo: TERRA Publ., 1992. P. 461–471.

Saito T., Yamanui T., Kaiho K. Chronostratigraphic correlation chart of the Paleogene system, Japan // Biostratigraphical international correlation of the Paleogene system in Japan. Yamagata Univ., 1984. 76 p.

Sato S. On the occurrence of *Micrhystridium* in the Poronai formation and its significance // Mem. Nat. Sci. Museum. Tokio. 1972. Vol. 5. P. 245–257.

Yamamoto H., Kurita H. Eocene calcareous nannofossil and dinoflagellate cysts from the Iwaya formation in Iwayishima Island Myoga Prefecture South Western Japan and their geological implication // J. Geol. Soc. Japan. 2000. Vol. 104. P. 395–414.

Yanagisawa Y., Suzuki Y. Diatoms and silicoflagellates from the Oligocene Shirasaka formation of the Joban coal field North-Eastern Japan // Bull. Geol. Surv. Japan. 1987. Vol. 38. P. 87–98.

MARINE LOWER PALEOGENE OF WESTERN KAMCHATKA (TIGIL REGION) ON DINOCYSTS

*N.I. Zaporozhets, M.A. Akhmetiev, D.I. Vitukhin, V.N. Sinelnikova,
N.A. Fregatova, A.V. Soloviev, A.I. Khisamutdinova*

It is suggest new detailed subdivisions organic-walled phytoplankton three sections of the Tigil district (West Kamchatka). 1. *Nematosphaeropsis* sp. A – *Perisseiasphaerisium pannosum* – *Cassidium filiosum* strata (Upper Thanetian – Ypresian); 2. *Glapyrocysta* spp. strata (Thanetian – Ypresian transition and Lower Ypresian); 3. *Senegalinium orei* strata (Upper Ypresian – Lower Lutetian); 4. *Spinidinium* «complex» – *Spiniferites* spp strata (Middle – Upper Lutetian); *Bellatudinium hokkaidoanum* – *Areosphaeridium dictyoplokum* – *Spinidinium pentagonum* strata (Bartonian – Lower Priaboniy). These subdivisions supplement more younger strata the neighbouring Tochilinsky section (Zaporozhets et al., 2006). It is present the correlation schemes of Western Kamchatka and North Japan (by Kurita, 2004).

Key words: dinocysts, Paleogene, Eocene, Oligocene, Kamchatka, section, complex, zone, beds, colleration, formations.

Сведения об авторах: Запорожец Нина Ивановна — науч. сотр. лаб. палеофлористики ГИН РАН; Ахметьев Михаил Алексеевич — докт. геол.-минерал. наук, проф., гл. науч. сотр. лаб. палеофлористики ГИН РАН; тел. раб. 8-495-959-35-07; e-mail: akhmetiev@ginras.ru; Витухин Дмитрий Игоревич — канд. геол.-минерал. наук, ст. науч. сотр. лаб. стратиграфии фанерозоя ГИН РАН; Синельникова Валентина Николаевна — канд. геол.-минерал. наук, ст. науч. сотр. лаб. стратиграфии фанерозоя ГИН РАН; Фрегатова Нина Александровна — канд. геол.-минерал. наук, вед. науч. сотр. лаб. стратиграфии ВНИГРИ; Соловьев Алексей Викторович — докт. геол.-минерал. наук, зав. лаб. минералогического и трекового анализа ГИН РАН; Хисамутдинова Айсылу Ильдаровна — канд. геол.-минерал. наук, науч. сотр. лаб. минералогического и трекового анализа ГИН РАН.